ProCurve Networking

ProCurve Networking
HP Innovation

ProCurve Switch 8200zl 系列 评测指南 V1.0

评测指南





目录

总论

ProCurve Networking 拥有多种围绕 ProCurve 适应性边缘架构 (AEA) 概念而构建的网络连接产品，而该架构还提供了企业所需的安全性、移动性和融合功能，同时赋予 IT 管理员适应其组织不断变化的需求并集中控制基础设施架构的能力。

本指南介绍的是建立在 ProCurve Switch 5412zl 和适应性边缘架构基础上的 ProCurve Switch 8200zl 系列，它以经济高效的方式赋予网络以智能和高性能，并且通过在网络核心使用这种最新的互连矩阵交换机，为实现全面的智能边缘功能提供平台。这种交换机以定制的 ProVision™ ASIC 为基础，允许以可扩展的细化方式实施服务质量 (QoS) 和安全性等要求最苛刻的网络连接特性。为实现高性能、系统冗余、10-GbE 功能和可编程 ASIC 以支持通过软件进行简便的功能升级，Switch 8200zl 采用无源背板和系统架构，可为您的网络提供出色的投资保护、灵活性和可扩展性。

ProCurve Switch 8200zl 是业界首款附带终身保修的核心网络交换机，并为在交换机使用期间为客户提供免费软件升级。Switch 8200zl 秉承了 ProCurve Networking 过去 25 年来一直坚持的出色价值主张，具备高可用性设计、线速性能、可扩展性和未来可升级性。

简介

ProCurve Switch 8212zl (J8715A)

ProCurve Switch 8212zl 是一款 9U 交换机（15.75 英寸/40 厘米），设计有高可用性特性、双冗余管理模块、双弹性矩阵模块和冗余电源。机箱能够容纳高达 12 个ProCurve"zl"接口模块，可支持高达 288 个千兆或 48 个万兆端口。"zl"接口模块与 ProCurve 5400zl 系列中所支持的模块完全相同。8212zl 交换机矩阵的吞吐率可达 428 Mpps，背板速度达 692 Gbps。

读者

本指南主要为网络设备和解决方案的技术评估人员和产品评论人员编写。

范围

本指南提供有关 ProCurve Switch 8200zl 产品的详细信息和规格，同时假设熟悉常规网络的人员能够参考有关标准协议的详细信息。对于相对比较新颖的技术本指南将更详细地予以介绍，大多数都是广泛采用的熟悉技术。

当 Switch 8200zl 系列的架构和定位涉及到 ProCurve Switch 5400zl、3500yl 和 6200yl 系列时，相关参考资料被予以援引以便进行说明。

欲知有关全部 ProCurve Networking 产品系列的详情，请访问 www.procurve.com。

产品定位

概览

人们广泛采用三种方法对安装交换机的区域进行分段：接入、分布和核心。接入交换机为连接分布式或核心交换机提供端结点汇聚，而且通常安装在布线室中。而分布式交换机可汇聚接入交换机和服务器群的链路。此外，分布式交换机可将网络固定在建筑物中，或者在园区部署小型网络。核心交换机则为本地网络提供核心服务，将分布式交换机汇聚在一起，为中央数据中心提供连接，并在很多情况下为外部网络提供连接。

不管您的网络采用的是什么架构（不论您是采用了 ProCurve 智能在边缘的适应性边缘架构，或者是使用将智能集中于网络中心的传统架构），您都可以选择在该架构实施布线拓扑结构。

ProCurve Switch 5400zl 和 3500yl 系列的智能和吞吐率适合在各种规模的网络边缘或靠近边缘的区域应用，或者在中小规模网络的中心上应用。Switch 8200zl 系列的冗余管理模块设计和灵活的交换机矩阵模块可以满足网络核心、分布或边缘的苛刻高可用性应用需求，因而能提供同样的 ProVision ASIC 智能和吞吐率。ProCurve Switch 8200zl 和 5400zl 系列的模块化结构使您可以灵活地根据拓扑结构的要求定制交换机。ProCurve Switch 6200yl 是一款高级第 3 层可堆叠交换机，可作为从网络边缘到核心的流量聚合交换机进行部署。

所有这些交换机都以定制的、可编程的 ProVision ASIC 为基础，允许以可扩展的细化方式实施 QoS 和安全性等要求最苛刻的网络特性。8200zl 采用真正的无源背板设计。高容量交换机矩阵专为适应 Switch 8200zl 上的前插槽模块化性能而设计，同时交换机矩阵集成在 5400zl/3500yl/6200yl 产品的背板上。ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列是作为同一个产品系列而进行设计的，全部使用 ProVision ASIC 及软件，从而可在整个系列内提供一致性和可扩展性。

ProVision ASIC 以实现以下几个目标为宗旨：

- 实现特性功能、性能和价格在工程设计上的完美结合
- 为网络边缘带来完善的控制特性
- 拥有可编程特性，可通过 ASIC 满足未来的要求

ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列的主要特性包括：

- **性能** — 高容量交换机矩阵（背板速度从 115 Gbps 到 692 Gbps），带宽整形和控制，QoS，L2 和 L3 巨型帧
- **安全性** — ACL（每端口或身份驱动）、病毒遏制、交换机 CPU 保护、恶意攻击检测、DHCP 保护、BPDU 端口保护、动态 ARP 保护、动态 IP 锁定、IP 和 MAC 锁定/封锁、802.1X、Web、MAC 用户身份验证、管理访问控制（SSH、SSL、TACACS+、secure FTP）
- **操作灵活性** — 采用 4U 和 7U 外形，高端口密度，多功能智能端口（10/100/1000，支持 Power over Ethernet (PoE)），确保最优 PoE 的电源选择
- **弹性** — 冗余电源，热插拔/热插模块，MSTP，交换机网状结构，VRRP，OSPF-ECMP
- **IP 路由** — RIPv1，RIPv2，OSPF，PIM-SM，PIM-DM，静态路由
- **诊断** — 远程智能镜像、环路接口、UDLD、sFlow 支持
- **投资保护** — 可升级的管理引擎和 CPU，可升级至 Premium 许可特性组，附加模块和电源，多功能智能端口，可编程 ASIC

ProCurve Switch 8200zl – ProCurve 核心/分布

ProCurve Switch 8200zl 是 ProCurve Networking 产品系列中最先进的第 3 层/第 4 层交换机之一。Switch 8200zl 是一个完全*无源背板* 12 插槽机箱，并使用与 Switch 5400zl 系列相同的 zl 模块。利用各种千兆接口、所有 10/100/1000Base-T 端口上集成的 PoE、10-GbE 功能，Switch 8200zl 具有出色的投资保护、灵活性和可扩展性，易于部署、操作和维护。

8200zl 定位为企业级、高可用性、分布式和中型核心交换机，而 5400zl 和 3500yl 交换机则作为企业级布线室交换机 — 满足低成本需求，可选择中到高端口密度。ProCurve Switch 8200zl、5400zl 和 3500yl/6200yl 系列支持语音、视频和数据就绪，提供将完全的融合带到桌面的广泛优先化特性。集成的 PoE 最大程度减少了 Voice over Internet Protocol (VoIP) 电话和无线接入点的布线要求。

5400zl 和 3500yl 产品附带标准的智能边缘特性组，并且可选的 Premium 许可特性组包括 PIM-SM、PIM-DM、OSPF-ECMP 和 VRRP 等协议。(标准智能边缘特性组中包括 RIP 路由协议和静态路由特性)。

Switch 8200zl 已经启用 OSPF-ECMP、VRRP、PIM-DM 和 PIM-SM 特性，因此适合分布或中型核心交换机应用，其中路由和默认网关使用需要高度可用性和 8200zl 提供的双管理、弹性矩阵模块和冗余电源。无源背板设计和可移除的交换机矩阵模块的采用使得未来对 Switch 8200zl 的升级可轻松进行。

ProCurve Switch 8200zl 系列

ProCurve Switch 8200zl 系列的高可用性设计、其双管理和双矩阵模块以及 ProCurve 的自动同步功能，使这款交换机非常适合作为分布或汇聚交换机，甚至适合中型核心应用。它具有与 5400zl、3500yl 和 6200yl 系列相同的软件和硬件功能。

Switch 8200zl 系列支持使用核心特性（如动态路由协议 OSPF-ECMP 和 VRRP、PIM-DM 和 PIM–SM）以支持组播路由。

8200zl 紧跟 ProCurve 可网管机箱式交换机的发展趋势，每个铜端口上都配置了 PoE、机箱灵活性和可扩展架构，具有适合关键网络运营的高可用性。

8200zl 需要一个管理模块以便初始化、控制和监控各种接口和矩阵模块。8212zl 有 12 个插槽可用于安装接口模块（管理和矩阵模块有自己的专用插槽且不包括在 12 个插槽内）。8212zl 与 ProCurve 5406zl 和 5412zl 交换机共用相同的接口模块。这些接口模块就是 24 端口 10/100/1000、20 端口 10/100/1000 + 4 端口 mini-GBIC、24 端口 mini-GBIC、4 端口 10-GbE X2 和 4 端口 10-GbE CX4。8212zl 最多支持 4 个内置电源（12 插槽工作需要 2 个电源 –每个只支持 6 个插槽）。这些电源可用于电源冗余或附加的 PoE 要求。

8212zl (J8715A) 的出厂基本配置包括：

- 12 插槽 8212zl 机箱 (J9091A)，包括 1 个系统风扇托盘 (J9094A)
- 1 个 8200zl 管理模块 (J9092A)，还有一个可安装第二个冗余管理模块的插槽
- 2 个 8200zl 矩阵模块 (J9093A)
- 8200zl 系统支持模块 (J9095A)
- 标配动态路由协议 OSPF、VRRP、PIM-DM 和 PIM-SM

请注意，8212zl 基本机箱不附带电源：它们必需另行购买。共有两种不同的 PoE 功率（1500 瓦或 875 瓦）。8212zl 中所有 12 个插槽正常工作最少需要 2 个电源。8212zl 中可以安装多达 4 个电源，提供 N+N 电源冗余，这在提供两个独立交流供电的网络中很有用。如果一个电源出现故障，8212zl 会继续工作，但是只有顶部 6 个插槽（标志为 A 到 F）继续有电，因此重要的网络连接应优先设在交换机的顶部。

Switch 8212zl 机箱布局

Switch 8212zl 是一个机架安装式、9U 高的机箱。接口模块插入标有 A 到 L 的正面插槽。管理和矩阵模块的标记分别为 MM1/MM2 和 FM1/FM2。

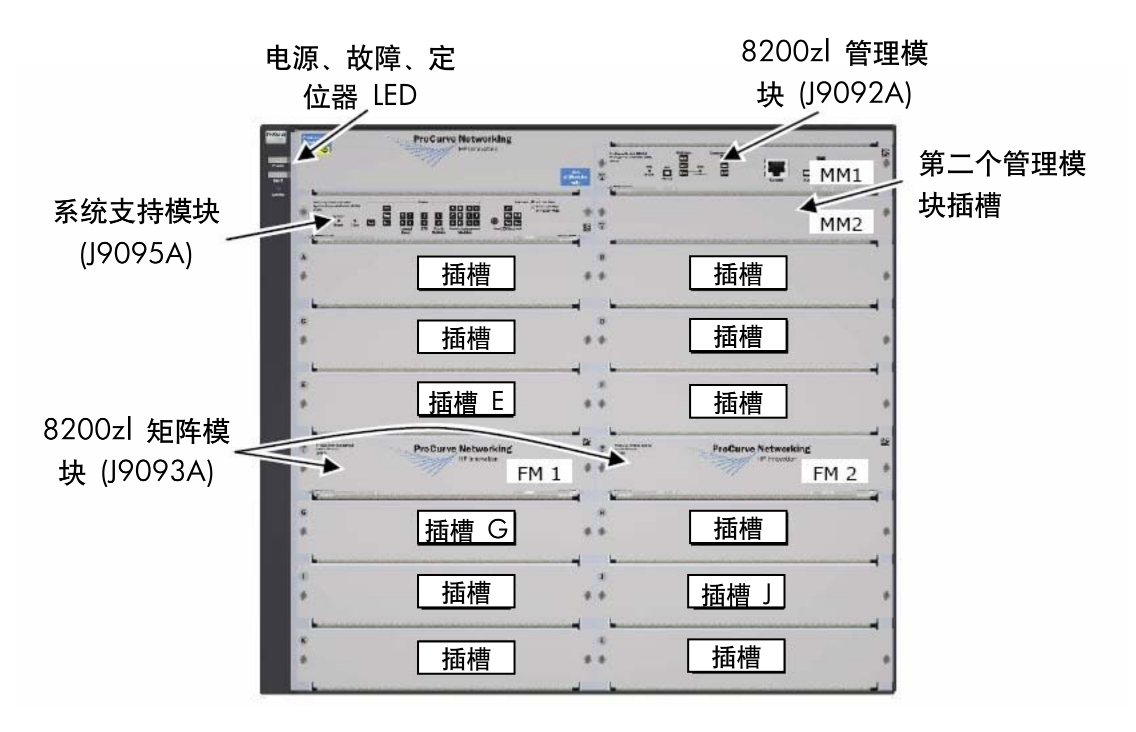


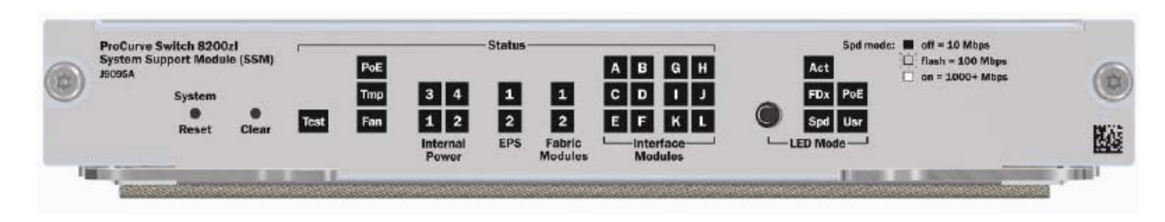
图 1：ProCurve Switch 8212zl 基本系统 (J8715A) 插槽标志
（MM = 管理模块；FM = 矩阵模块；所有其它 = 接口模块）

8200zl 管理模块可热插拔，即交换机不必关闭便可以拔出管理模块。双管理模块 (MM) 的设计允许二者中的任一模块在活动/待机模式下管理系统。默认情况下，MM1 将承担"活动" 角色，但通常无论哪个 MM 最后为"活动状态"，另一个 MM 都会承担"待机"角色。所有操作都通过"活动"MM（MM1 或 MM2）完成。如果活动 MM 出现故障，备用 MM 将控制交换机并继续运行。但是，如果只有一个管理模块运行并且被取出，所有端口都会失去通信并且系统将停机。

Switch 8200zl 系列特定模块和组件

Switch 8200zl 系列配有与 Switch 5400zl 系列相同的接口模块和电源。下一部分将详细介绍 8200zl 系列的特定模块和组件。

8200zl 管理模块 (J9092A)



ProCurve Switch 8200zl 系列需要至少一个管理模块监视（或"监督"）接口模块和矩阵模块的运行。管理模块负责网络控制处理（如 OSPF 更新或 ARP 请求），每个接口模块与矩阵模块一起处理 ASIC 硬件中的流量交换。

默认情况下使用双管理模块自动为用户同步配置信息和代码映像。不需要"同步"命令。当配置变更被写入闪存（"写入内存"）或在活动模块（写入闪存的新版软件的 tftp 副本）上进行软件升级时，这些变更与升级将被自动复制到备用管理模块。

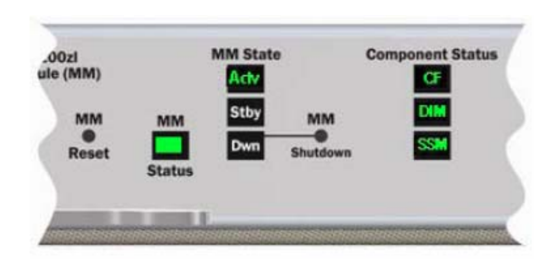


图 2：典型运行状态下管理模块 LED 详图

8200zl 管理模块上的 LED 分成两列：

- 一列用于指示管理模块“状态”（活动、待机或故障）
- 一列用于指示组件（CompactFlash 和 DIMM 系统内存）的状态以及与系统支持模块 (SSM) 的通信状态

“MM 状态”LED 指示管理模块的常规运行状态，模块通电自检后显示为绿色。

“MM 重置”是用于手动重置管理模块的隐藏式按键。管理模块的设计为可热插拔，并且可以从机箱中无损坏地取出。当手动取出模块时，由于文件的同步化（配置、代码映像、状态和默认状态指令）可能正在运行，为最大程度地减少 MM 之间出现故障的可能性，请使用“MM 关闭”按键。“MM 关闭”是一个隐藏式按键，可适当地关闭管理模块，同时完成文件和同步化并将信息传输给第二个管理模块。当“关闭”的 LED 亮起来时，可以取出模块。

本文档后面的附录 H：故障排除将详细说明 LED 指示器。

处理器

CPU 处理器是工作频率为 667MHz 的 Freescale PowerPC 8540。

内存

SDRAM

同步动态 RAM 用于存储未压缩的可执行代码和数据结构。基本模块 SDRAM 包括一个 256 MB DDR-1 DIMM，最大可扩充至 1GB。DDR-1 接口为 64 位，总线速度 166MHz（333MHz 数据速率）。

闪存

闪存包括一个最大可扩充至 1GB 的 128MB CompactFlash 和一个 4MB 镜像位闪存。镜像位闪存用于初始引导代码。CompactFlash 用于永久存储配置和压缩代码。CompactFlash 为套接接，具有未来升级功能。

可通过批量方式或逐个扇区的方式对 CompactFlash 进行编程。由于所有应用程序代码都在 SDRAM 之外执行，因此 CompactFlash 可以在交换机运行时编程，也就是说您可以在系统运行期间下载新代码到 CompactFlash。确定闪存大小时，应考虑到有可能会存储早期版本的应用程序代码的备份副本的情况。系统也允许您最多保存 3 个配置文件副本，将它们与特定闪存镜像关联（主 => Config1、从 => Config2、活动运行会话 =>Config3）。

控制台端口

该管理模块使用一个 RS-232 串行端口来进行本地管理和配置。此端口使用前面板上安装的 RJ-45 连接器。为了连接控制器，每个交换机都附带 RJ45-to-DB9 电缆，Cisco 产品上使用类似的“反转”电缆。

辅助端口

管理模块包括一个用于文件脱机数据传输的 USB 辅助端口，不需要设置网络。系统代码可以复制到 USB 记忆棒，并且系统可以从 USB 复制此映像，如同通过网络复制一样。

8200zl 矩阵模块 (J9093A)



两个矩阵模块提供的交换矩阵，每个模块都有一个 ProVision 矩阵 ASIC。正如屡获殊荣的 ProCurve 5412zl 交换机的设计那样，矩阵 ASIC 是负载共享，彼此有弹性。通过运行两个矩阵 ASIC，8212zl 的所有 12 个插槽最多可为 288 个千兆端口提供有线速度交换容量，使用万兆端口时每个插槽支持高达 28.8 Gbps。

两个矩阵模块中的一个出现 ASIC 故障时（尽管不太可能发生），8212zl 的弹性设计将通过剩余的矩阵模块继续运行连接的所有 12 个插槽，此时容量只有原来的一半（每个插槽 14.4 Gbps 容量），直到完成维修。更换有故障的模块只需拧下两颗螺丝即可更换模块。自动执行次秒级的交换机矩阵恢复。

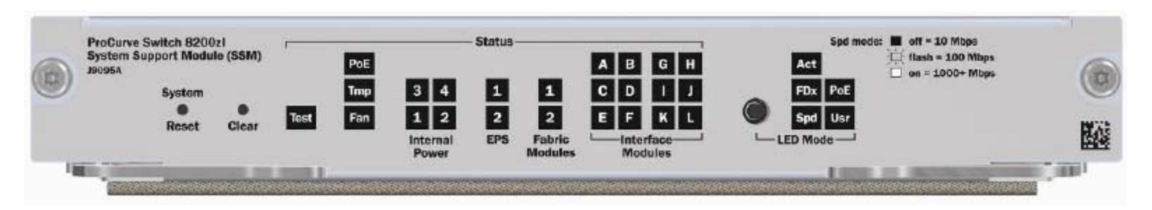
8200zl 系统支持模块 (J9095A)

Switch 8200zl 系列是一个完全可修复的核心交换机。系统的所有活动组件都安装在可拆卸、可快速更换的模块上。系统的管理和矩阵组件对故障状态具有冗余和弹性功能，其它组件也改变了通常设计到背板上的惯例，而设计在系统支持模块 (SSM) 中。

SSM 包含：

- 系统时钟
- 管理模块与接口模块通讯的多路转接器
- 风扇控制器电路

在 5400zl 系列机箱上，这些组件设计到了机箱背板上。



与那种在每一个双管理模块上提供重复的状态信息和控制按键的情况不同，系统支持模块为以下项目创建了通用位置：

- 系统"重置"和"清除"按键，
- 内置电源、位置电源 (EPS)、矩阵和接口模块的状态 LED

- LED 模式指示器（指示单个端口上模式 LED 的功能）指示活动状态 (Act)、全双工操作 (FDx)、速度 (Spd)、PoE 供电和可配置的用户模式 (USR)[1]

SSM 中包含的所有组件都具有非常低的故障率（ProCurve 5400zl 系列机箱和先前机箱产品经验证其故障率很低）。但是，如果其中的任一组件中出现故障，则不需要拆卸任何网络电缆或接口模块即可更换模块，其它竞争产品的设计却不同，需要维护背板上安装的某些组件。

由于 SSM 是 8212zl 机箱运行所必备的组件，所以它不是热插拔模块。虽然运行期间拆卸 SSM 不会损坏机箱，但是拆卸该模块后会关闭系统（类似没有备用 MM 时拔出唯一的管理模块）。为了避免意外拆卸模块，SSM 是采用防篡改螺丝 (TRS) 安装到机箱上的。TRS 还降低了 SSM 的故障率 — 消除一些导致模块故障，例如，因用户手动处理或者重新插入销钉时未对准而引起的静电放电。



图 3：防篡改 Torx - 20 螺丝和扳手（备用 SSM 附带）

和许多重要的组件一样，最佳实践是现场准备备用 SSM，并且 ProCurve 附带一把 TRS 扳手。如果需要更换出现故障的 SSM，需另行购买 J9095A 模块。可以通过平口螺丝刀或 T10 Torx 起子拆卸所有其它模块。

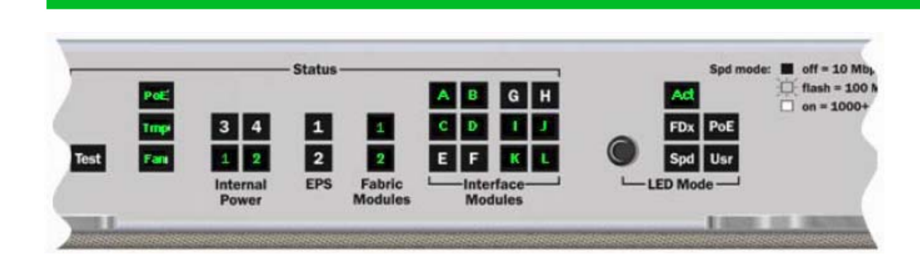


图 4：常见状态下系统支持模块 (SSM) 详图

上图显示 PoE、温度和风扇状态良好（稳定绿色），并且安装了两个电源，两个矩阵模块状态良好，模块安装在 A 到 D 插槽内和 I 到 K 插槽。E 到 H 模块为空。端口上的双色模式 LED 将指示所接端口上的任何网络活动。

本文档后面的附录 H：故障排除将详细说明 LED 指示器。

[1]未来的软件版本中将支持用户模式 (USR)。

Switch 8212zl 风扇托盘 (J9094A)

风扇托盘装置包含 8212zl 机箱内部冷却风扇；电源有自己的内部冷却风扇。8212zl 风扇托盘包含 6 个可变速风扇 – 4 个用于冷却模块，2 个用于冷却 SSM 和管理模块。风扇速度根据机箱的环境温度而定。

从机箱的背面安装/更换风扇托盘，并安装在机箱的左侧（正视图角度）。风扇将气流从左侧通风孔吸入，穿过系统吹到右侧通风孔（侧面气流）。

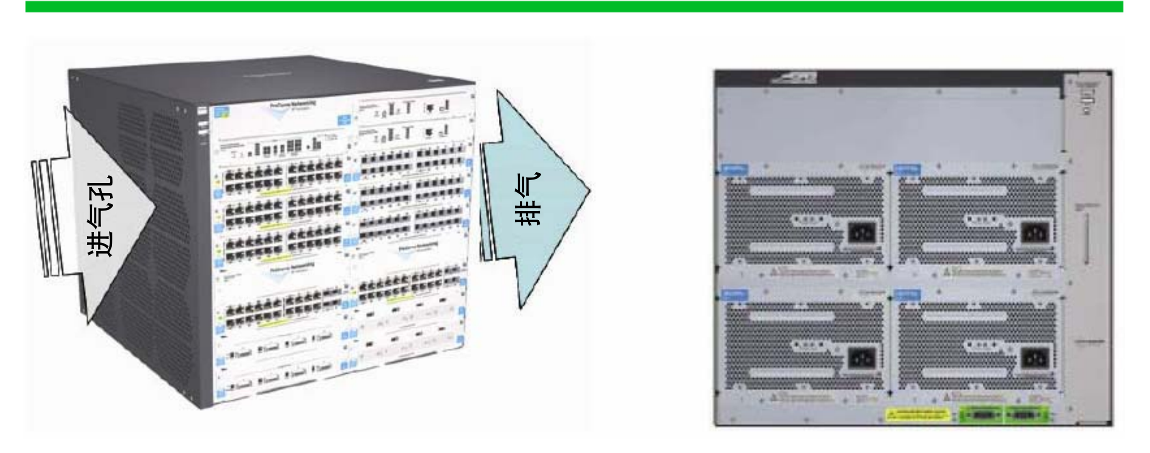


图 5：8212zl 的气流方向和背视图（安装了 4 个冗余电源）

8212zl 中的风扇托盘不需要移除交换机的电源即可热插拔、拆卸和更换。但在移除旧风扇托盘后应马上在 3 分钟内安装新风扇托盘，避免过热导致交换机自动关闭。

当一个风扇出现故障时，就会生成一个 SNMP 陷阱和事件日志条目。如果六个风扇中的一个出现故障，系统通常可运行相当长时间，同时其它风扇会提高速度以弥补降低的气流量。

风扇托盘的背面板具有与 8212zl 交换机正面相同的电源/故障/指示器 LED。这对走到成排设备机柜后面试图定位 8212zl 交换机时非常有用。

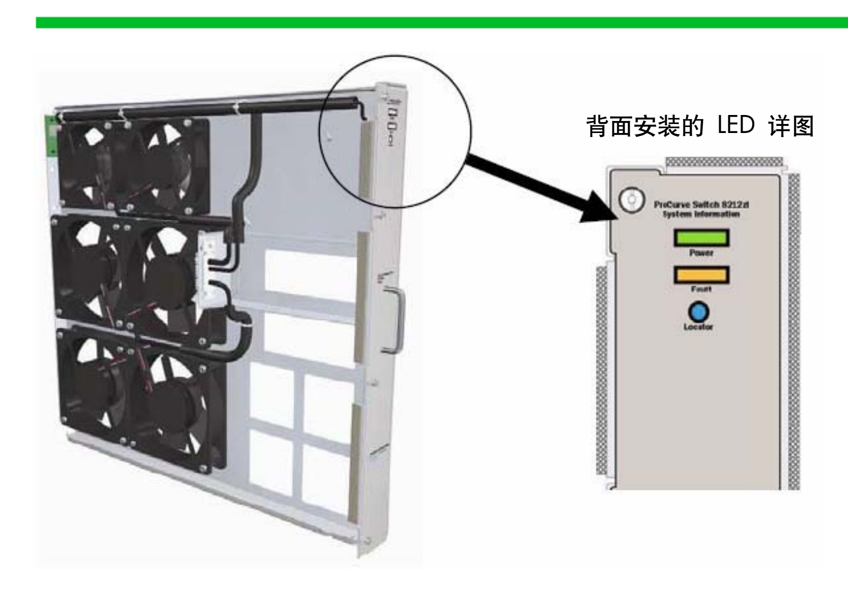


图 6：背面安装的电源、故障和定位器指示器 LED 的特写视图

通过下列 CLI 命令启用定位器功能：

```
ProCurve Switch 8200zl# chassislocate?
    闪烁            闪烁机箱定位 LED（默认 30 分钟）。
    关闭            关闭机箱定位 LED。
    打开            打开机箱定位 LED（默认 30 分钟）。
ProCurve Switch 8200zl# chassislocate blink ?
    <1-1440>        持续分钟数（默认 30）
    <cr>
```

通过在“闪烁”或“打开”参数后指出数值 N，定位器 LED 将在 N 分钟后自动熄灭。如未指定数值，默认值为 30 分钟。

Switch zl 系列通用模块和电源

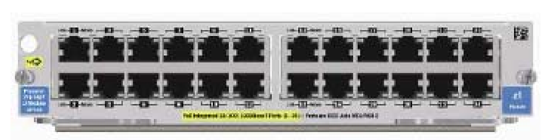
ProCurve Switch 8200zl 系列与 ProCurve Switch 5400zl 系列共享接口模块。ProCurve Switch zl 系列支持多种流行的接口模块（线路卡），为客户提供在业务环境随时间改变时更换或扩展其局域网链路的能力。

zl 系列接口模块

各种各样的接口模块可用于 ProCurve Switch zl 系列：

- ProCurve Switch zl 24 端口 10/100/1000 PoE 模块 (J8702A)
- ProCurve Switch zl 20 端口 10/100/1000 + 4 端口 Mini-GBIC 模块 (J8705A)
- ProCurve Switch zl 24 端口 Mini-GBIC 模块 (J8706A)
- ProCurve Switch zl 4 端口 10-GbE X2 模块 (J8707A)
- ProCurve Switch zl 4 端口 10-GbE CX4 模块 (J8708A)

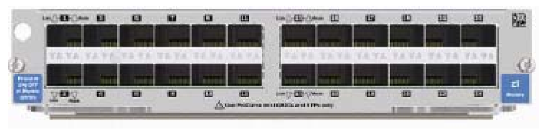
每一个铜线路接口模块都提供集成的 PoE 功能。



24 端口 10/100/1000 (J8702A)



20 端口 10/100/1000
+ 4 端口 Mini-GBIC (J8705A)



24 端口 Mini-GBIC (J8706A)



4 端口 10-GbE CX4 (J8708A)



4 端口 10-GbE X2 (J8707A)

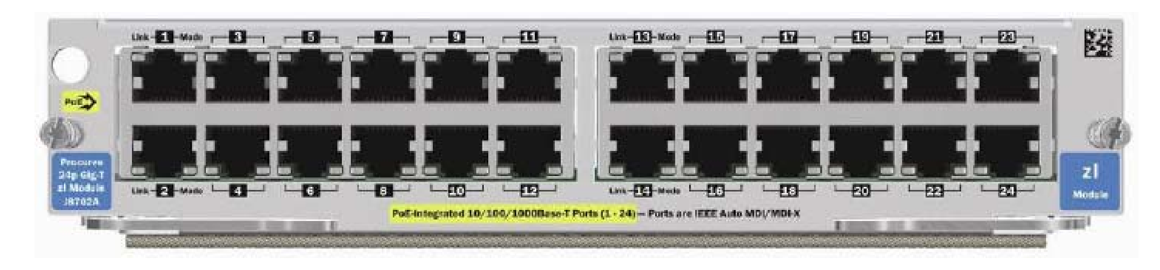


无线边缘服务 zl 模块 (J9051A)

图 7：ProCurve Switch 5400zl 系列接口模块

下面介绍的是 ProCurve Switch 8200zl 和 5400zl 系列支持的接口模块。

ProCurve Switch zl 24p 10/100/1000 PoE 模块 (J8702A)



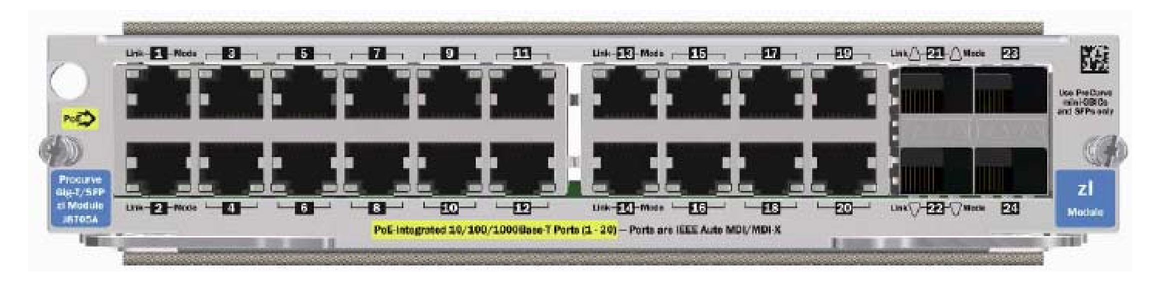
说明

此接口模块配有 24 个 10/100/1000Base-T 端口，可为布线室提供千兆铜缆连接，实现基于 5 类铜缆的高密度千兆桌面铜缆连接。每个端口可以为 IP 电话、无线接入点和其它设备提供符合 IEEE 802.3af 标准的 PoE 电源。另外还可以支持准标准的用电设备。

端口

IEEE Auto-MDI：是
双工：半双工或全双工
连接器：RJ-45

ProCurve Switch zl 20 端口 10/100/1000 + 4 端口 Mini-GBIC 模块 (J8705A)



说明

此接口模块配有 20 个 10/100/1000Base-T 端口，可为布线室提供千兆铜缆连接，实现基于 5 类铜缆的高密度千兆桌面铜缆连接。每个端口可以为 IP 电话、无线接入点和其它设备提供符合 IEEE 802.3af 标准的 PoE 电源。

另外，这个模块还提供 4 个用于上行链路和建筑物内部连接的 mini-GBIC 端口。它们可以汇聚（聚合的链路或"通道"）提供高达 4 千兆连接性。两个这样的模块也可以将端口汇聚起来，提供模块冗余。

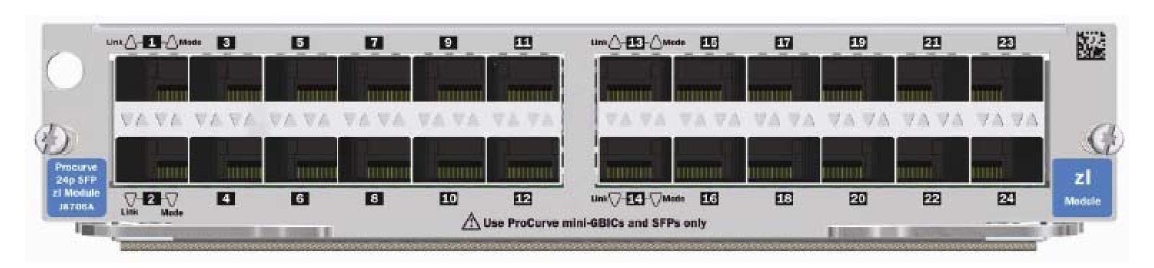
端口

4 个可用的 mini-GBIC 插槽
IEEE Auto-MDI：是
双工：半双工或全双工
连接器：RJ-45

支持的 Mini-GBIC（单独订购）[2]

- J4858B ProCurve Gigabit-SX-LC Mini-GBIC
- J4859B ProCurve Gigabit-LX-LC Mini-GBIC
- J4860B ProCurve Gigabit-LH-LC Mini-GBIC
- J8177B ProCurve Gigabit 1000Base-T Mini-GBIC

ProCurve Switch 5400zl 24 端口 Mini-GBIC 模块 (J8706A)



说明

此接口模块配有 24 个 mini-GBIC 端口，适合在分布环境中作为聚合使用。此模块支持与前面介绍的 ProCurve Switch zl 20 端口 10/100/1000 + 4 端口 Mini-GBIC 模块相同的 mini-GBIC。而 mini-GBIC 则单独订购。

端口

24 个可用的 mini-GBIC 插槽

ProCurve Switch 5400zl 4 端口 10-GbE X2 模块 (J8707A)



说明

此接口模块配有 4 个 10-GbE X2 收发器端口，支持 SR、LR、ER 或 CX4 类型收发器的任何组合。这为 10-GbE 高速下行链接与支持该连接类型的其它交换机提供了最大的灵活性。此模块支持多种距离连接，是建筑物内部连接的理想选择。端口可以汇聚，以提供更高的吞吐率。两个这样的模块也可以将端口汇聚起来，提供模块冗余。

端口

4 个可用的 X2 收发器插槽

支持的收发器（单独购买）

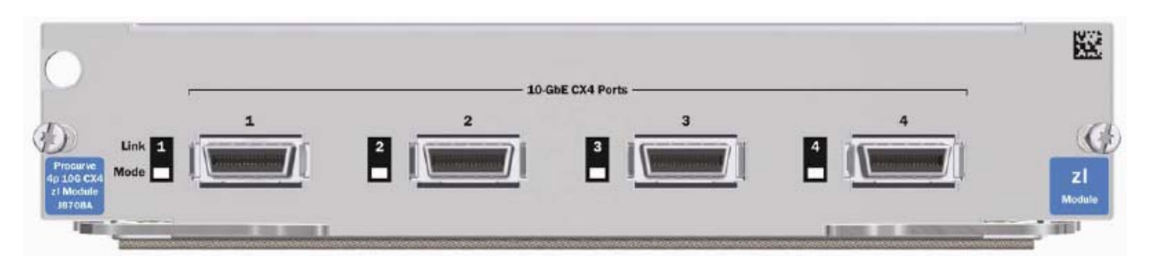
- J8436A ProCurve 10-GbE X2-SC SR 光纤
- J8437A ProCurve 10-GbE X2-SC LR 光纤
- J8438A ProCurve 10-GbE X2-SC ER 光纤

---

[2] Switch 8212zl 支持部件编号最末字母以“B”或更靠后的字母（“C”或“D”）作为标志符的 ProCurve mGBIC 产品 （如 J4858B 或 J4858C）。不支持从旧交换机迁移的 mGBIC 在 Switch 8200zl 系列下运行。

• J8440A ProCurve 10-GbE X2-CX4 收发器

ProCurve Switch 5400zl 4 端口 10-GbE CX4 模块 (J8708A)



说明

此接口模块配有 4 个 10-GbE CX4 端口。

端口

4 个万兆以太网端口 (IEEE 802.3ak Type 10Gbase-CX4)

连接器：CX4

支持的收发器（单独购买）

• J8439A ProCurve 10-GbE CX4 介质转换器

最大距离

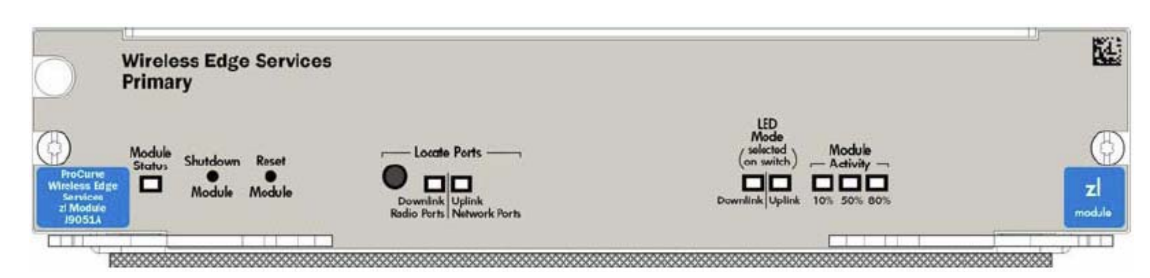
使用 CX4 电缆时 15 米

使用光介质转换器和多模光缆时 300 米

注

使用 CX4 10-GbE 电缆（0.5 米到 15 米）或 ProCurve 10-GbE CX4 介质转换器 (J8439A)。

无线边缘服务 zl 模块 (J9051A)



说明

实现统一的有线和无线安全和策略管理的集中 RF 管理模块"WESM"可以控制高达 156 个 ProCurve 无线端口（轻接入点），从而提供第 2/3 层无缝漫游和安全的移动环境。

无线 sFlow 支持可以为有线和无线连接提供充分的网络管理。

单个机箱内可最多安装 4 个模块，如果主模块不可用或出现故障，冗余 WESM (J9052A) 版本可自动接管无线端口。

支持的 ProCurve 无线端口（单独订购）

• J9004A ProCurve Radio Port 210（单 802.11g 基站）集成式天线

• J9006A ProCurve Radio Port 230（双基站 a+b/g）集成天线
• J9005A ProCurve Radio Port 220（双基站 a+b/g）强制通风设备，必需外置天线
• J8440A ProCurve 10-GbE X2-CX4 收发器

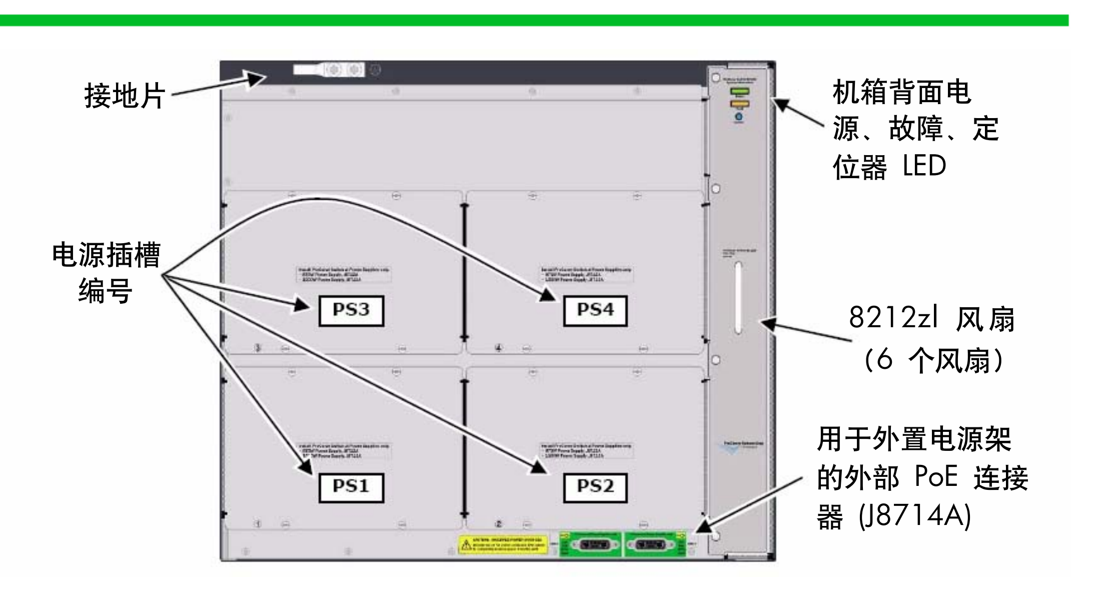


图 8：8212zl 交换机的后视图（电源插槽）

zl 电源

内部电源插入后面的插槽。这些插槽标记为 PS1 到 PS4。机箱正面的一列状态 LED 显示电源是否插入和供电，或者指示 4 个电源插槽中的哪个可能出现故障或有问题（如电源插入机箱，但不供电或被拔出）。只要有一个电源在工作，另外的电源可热插拔。8212zl 需要至少需要 2 个电源才能支持 12 个插槽运行。如果系统减少到 1 个工作电源，而不是关闭整个系统，只有上部 6 个插槽（A 到 F 插槽）将接收电源。确保访问交换机的管理 VLAN 通过上部 6 个插槽进行连接，这将是一个最佳实践。需要重启 8212zl 交换机以恢复第二个（或更多个）电源，将下部 6 个插槽（G 到 L 插槽）恢复连接。

ProCurve Switch 8212zl 系列有两种不同的电源，这些与 5400zl 系列使用的电源相同，因此最大程度减少了这些 ProCurve 产品的闲置。两种电源均提供：

• 系统电源（运行交换机自身的电源），和
• PoE 电源（通过以太网电缆传送到另一端设备的电源）。

这两种电源之间的唯一区别，就是电源提供的 PoE 电能数量。

可用的内部电源有两种：

• J8712A 875 瓦（110 伏/220 伏）
• J8713A 1500瓦（220 伏）

ProCurve Switch 8212zl 和 5400zl 系列以及 3500yl 系列，可以为符合 IEEE 802.1af PoE 标准的任何设备供电。另外，也可以为使用准标准 Cisco PoE 电源的设备供电。当兼容的设备插入端口时，这些交换机将自动检测需要的电源类型和需要的功率。

建议您在给定的 8212zl 机箱内安装的所有电源都使用相同的电源模式（同一机箱内的混合类型，虽然对系统运行无害，但可能会产生不适合电源和 PoE 冗余策略的冗余情况）。

电源类型	系统电源	PoE 电源	
875 瓦 电 源 J8712A（110/220 伏交流电）	600 瓦	273 瓦	875 瓦或 1500 瓦电源
1500 瓦 电 源 J8713A（**仅 220 伏交流电**）	600 瓦	900 瓦	
外置 Switch zl 电源架 J8714A	0（仅提供 PoE 电能）	高达 1800 瓦	安装 1 到 2 个 J8712A 或 J8713A 电源

图 9：电源选择

内部电源为所有内部组件提供系统电源（+12V 输出，偏差为 +/- 5% 以内，调整），并为 PoE 端口提供电源（-48V 输出，偏差为 +/- 5% 以内，调整），符合 IEEE 802.3af 规范的绝缘和噪声要求。

两种内部电源都提供过流、超温度和过压保护，并且集成风扇。允许热插拔，但断开电源可能会中断 PoE 工作。

外置 Switch zl 电源架 (J8714A) 使用与 8200zl 或 5400zl 产品中相同的电源。该电源架通过背面安装的电缆连接 8200zl/5400zl 机箱，需要提供比内部电源更多的 PoE 端口时可提供附加的 PoE 电能。下一部分将指导您如何确定哪个电源适合您的需求。

针对 PoE 的 zl 电源配置计划

当决定为 8200zl 或 5400zl 机箱式交换机配置哪种电源和多少个电源时，可以利用下列标准指导决策：

- 每个 PoE 端口需要多大功率，全功率（15.4 瓦）还是电话功率（8 瓦）？
- 多少网络设备需要电源（需要多少个 PoE 端口）？
- 是否需要冗余电源（用于交换机电源和/或 PoE 电源）？

注意：该电源提供一个电源“池”，所有的接口模块用电均可由其提供，也就是说，PoE 电源并不仅限于按接口模块来提供。

电源配置	总 PoE 功率（瓦）	15.4 瓦功耗下的 PoE 端口数量		8 瓦功耗下的 PoE 端口数量	
		无冗余	具有 N+N 冗余	无冗余	具有 N+N 冗余
2 个 875 瓦 (J8712A)	546 瓦 (2 X 273)	35	17	68	34
4 个 875 瓦 (J8712A)	1092 瓦 (4 x 273)	70	35	136	68
2 个 1500 瓦 (J8713A)	1800 瓦 (2 x 900)	116	58	225	112
4 个 1500 瓦 (J8713A)	3600 瓦 (4 x 900)	233	116	288 *	225

表 1：8212zl/5412zl 最大 PoE 端口数量实例
*完全安装 12 个 24 端口模块的 8212zl/5412zl 提供高达 288 个端口。

上表显示了 8212zl/5412zl 交换机能够支持的最大 PoE 端口数量。一栏显示每个配置全功率（Class 0 到 15.4 瓦）PoE 端口的最大数量，下一栏显示电话功率（8 瓦）PoE 端口数量。根据在一个电源出现故障时是否使用内部电源（2 个中的 1 个电源或 4 个中的 2 个电源）提供电源冗余，对这些分类进行更详细的区分。

注意 4 个 875 瓦内部电源不能为全部装载 24 端口接口模块（288 个端口）的 8212zl/5412zl 交换机提供足够的 PoE 功率。可以使用 4 个 1500 瓦电源为 233 个端口提供 PoE 全功率（15.4 瓦）。为了给 8212zl 机箱（288 个端口）中最大数量的端口提供全部 PoE 电能，需要使用 Switch zl 电源架，支持至少 1 个 1500 瓦电源。

有关电源配置的附加信息请参阅 *ProCurve Switch 8212zl /5400zl/3500yl 系列订购指南*，该指南可在 ProCurve Networking 参考库中找到：http://www.hp.com/rnd/library。

Switch 8200zl 操作特点

命令行接口和 Web GUI 与其它 Switch zl 和 yl 系列一致，只有很少的明显差别。

用于 Switch 5400zl/3500yl/6200yl 的 K.12.xx 代码与 Switch 8200zl 上运行的代码相同。运行时，系统映像检测其在哪个端口上运行，并启用 8200zl 系列特有的命令。

管理模块故障转移

默认情况下，如果管理模块出现故障、软件崩溃或挂起状态或者硬件故障，系统可进行自动故障转移。在最初发布 Switch 8200zl 上，“待机”管理模块接管的时间不应超过 45 秒。

这种初始故障转移的情况相当于“热重启”，但是待机模块将保持活动状态，部分启用并在需要时接收系统的命令。当待机 MM 等待时，它就开始读取已经同步化的配置。这时，读取的过程也需要重置接口模块并用新的映像重新启动它们。此过程中第 2 层连接将被中断，并且第 3 层重新汇聚大约在故障转移 45 秒后开始。此最初发布版本中没有状态表。ProCurve 将通过在未来月份中更新 K 代码缩短故障转移时间。

更新软件代码 — 最大程度减少停机时间

利用双管理模块，现在可以升级代码并用新代码“热启动”待机模块。

默认情况下，两个 MM 同步化其自身环境：闪存映像（主和次映像），配置文件，启动指令。由于所有活动都在“活动”MM 上进行，只需更新代码并等待同步化完成。

例如，用下列命令复制“更新的”代码到主闪存区域：

```
8200zl#copy tftp flash 10.10.10.100 k_12_18.swi primary
```

该命令完成后，待机卡将开始同步化并复制这个 K.12.18 代码到主闪存区域。

然后，您需应用下列命令重新启动待机 MM：

```
8200zl#boot standby
```

假设您没有更改任何工厂默认设置的指令，现在会从主闪存区域重新启动待机模块。由于我们启动了待机 MM，因此不会中断交换机运行（即“活动”MM 仍运行“旧”版本代码）。

待机模块在待机模式下完全运行后（现在运行 K.12.18 代码），您可以通过下列命令进行故障转移：

```
8200zl#redundancy switchover management
```

如果在系统发生故障后您需要恢复早期代码（可能仍在次闪存中，因为我们只覆盖了主闪存区域的映像），从次闪存区域更改重启指令：

```
8200zl#boot set-default flash secondary
8200zl#boot standby
```

这现在会造成“待机”MM 从次闪存区域重加载。如果不幸发生意外崩溃或其它故障，待机 MM 现在会控制系统，但这时运行的是仍存储在次闪存区域的先前代码映像。

ProVision ASIC 架构

ProVision 专用集成电路 (ASIC) 架构是 ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列上使用的最新一代 ProCurve ASIC 技术。ProVision ASIC 架构由多个网络芯片组成，这些芯片通过矩阵芯片组成的纵横制交换距阵 (active crossbar) 互连。每一个不同的接口模块（也称为线路卡）上都部署一个网络芯片。8200zl 的矩阵 ASIC 包含在两个矩阵模块上，提供弹性设计。运行全部 12 个插槽只需要 1 个矩阵模块；两个矩阵模块可以为 12 个插槽提供全面的有线速度容量。5400zl 系列上，矩阵 ASIC 集成在交换机背板上，有助于缩小交换机整体尺寸（7U 与 9U）。

每个网络芯片代表带有与互连矩阵相连的“高速链路 (HSL)”的系统上的一个结点。每个 HSL 都提供大约 14.4 Gbps 的数据带宽（每个模块插槽 28.8 Gbps）。另外，带有专用 CPU 的管理模块提供网络芯片与矩阵芯片之间的通讯控制。8200zl 双管理模块设计提供“活动/待机”设计，因此活动管理模块将由待机管理模块支持，最大程度减少整个交换机的停机时间。

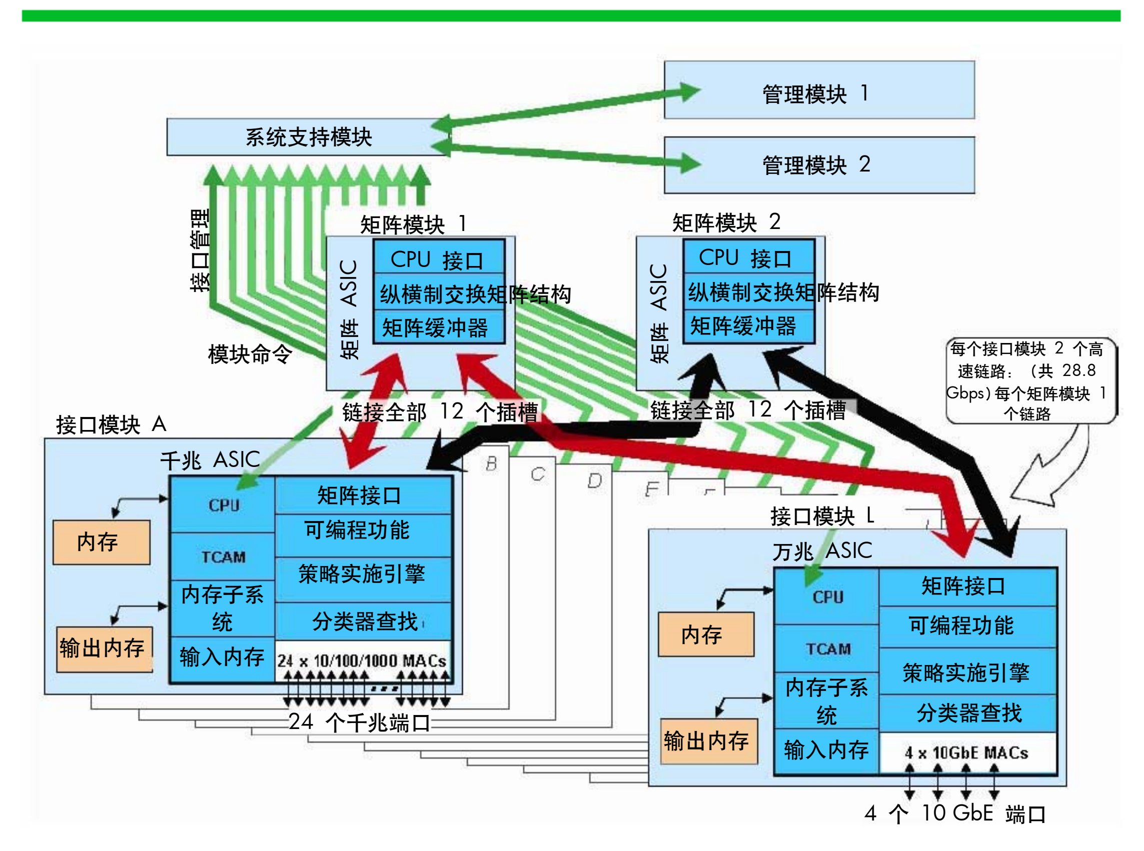


图 10：Switch 8212zl 的 ProVision ASIC 架构

上图显示了 12 插槽 Switch 8212zl 上 ProVision ASIC 的逻辑互连。所有主要元件都通过无源背板互连。红色和黑色粗线代表无源背板上的数据路径。物理上独立的电源层分配电源到所有模块，在路由与接口模块之间的高速链路很接近时避免可能产生的问题。与 SSM 的矩阵 ASIC 和组件都包含在活动背板上的 ProCurve Switch 5412zl 相比，8200zl 有一个真正的无源背板，包括可移除、客户可更换的模块化组件。

ProVision ASIC 架构内部

每一个接口模块都包含一个完整的基于 ASIC 的第 3 层路由交换机引擎，以及第 4 层过滤和计量。这些新的 ProVision ASIC 就是 ProCurve 的第 4 代交换 ASIC。ProVision ASIC 上的这个网络交换机引擎提供所有的包处理：第 2 和第 3 层查找、过滤和转发决定、VLAN、汇聚[3]、以及优先级排队决定。每一个线路卡上的 ProVision ASIC 都包含自己的 CPU。ProVision ASIC 的这些特性在 ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列的所有产品上都相同。

分类和查找

当数据包第一次进入时，分类器部分将确定数据包的特性、其地址、VLAN 从属关系、任何的优先级规范等。数据包存储在输入存储器中，在表存储器中查找以确定路由选择信息，并用此信息为该数据包创建与 ProVision ASIC 相适应的报头。然后，这个报头转发给策略实施引擎。

[3] ProCurve 的术语"汇聚"指将多个物理链路汇聚到一个逻辑链路。其他厂商可能将此称为通道或 LAG（链路汇聚组）。

策略实施引擎

每个接口模块上的 ProVision ASIC 都包含策略实施引擎。这个引擎通过板载 TCAM（三重内容可寻址存储器），提供应用于 ACL、QoS、速率限制和部分其它特性的快速数据包分类。可以使用的部分变量包括源和目标 IP 地址（可跟随特定用户）、TCP/UDP 端口号和范围（将 ACL 应用于使用固定端口号或范围的应用）。可以使用 14 种以上的不同变量指定应用 ACL 和 QoS 规则、速率限制计数器及其它特性的数据包。

最初发布的软件版本中部分实现了策略实施引擎，它将为 ACL、QoS、速率限制及部分其它设备的用户接口提供一个共用前端。在交换机的后续软件版本中，更多的特性可以利用策略实施引擎提供强大、灵活的方法控制网络环境。例如，可以为某些用户提高特定应用流量的优先级，对于其他用户则阻截这些流量，并限制其他用户的带宽。策略实施引擎之后，报头转发给网络交换机引擎的可编程部分。

网络交换机引擎的可编程性

每个 ProVision ASIC 交换机引擎包含多个可编程单元，使其成为真正的网络处理器单元 (NPU)。NPU 的功能之一，是在每个数据包进入交换机时分析其报头。交换机可以读取包地址，从而根据此分析做出转发决定。例如，如果数据包的 802.1Q 标记需要改变，重新映射包的优先级，ProVision ASIC 就需要查看每一个数据包，以确定是否需要改变任何特定包。这个逐包处理的过程必须非常快，才能保持总体的线速性能，而这正是 ProVision ASIC 所具备的功能。

为拓宽灵活性，ProVision ASIC 中包含了用于数据包处理的可编程功能。这个 NPU 功能使 ProCurve 设计人员以后能通过下载新软件，修改或增加数据包处理特性。因此，它可以支持需要高性能 ASIC 处理的新特性，不必升级或更换硬件即可延长交换机的使用寿命。在首批发布的 ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列上，ProVision ASIC 内的 NPU 功能完全没有使用，等待未来的升级。

1995 年 ProCurve 首次介入交换 ASIC 设计，推出了 Switch 2000。在交换 ASIC 中添加 NPU 可编程功能的概念是在 1998 年推出 ProCurve Switch 4000M 交换机系列时进行设计和实施的。ProCurve 的 5300xl 可编程功能是基于原来 ProCurve Switch 4000M 实施的第三代设计。在 ProCurve Switch 4000M 和 Switch 5300xl 发布之后，采用可编程功能为这些产品提供了与 ASIC 相关的很多新特性。使用现有系统的客户可通过免费下载的软件获得新的特性。通过 ASIC NPU 的可编程性可为客户提供新的功能，从而保护客户在 ProCurve Switch 4000M 和 5300xl 上的投资。

继 ProCurve Switch 4000M 和 5300xl 的实施之后，用在 ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列中的 ProVision ASIC NPU 功能是第四代设计，与之前的 Switch 5300xl、Switch 4000M 和最初的 Switch 2000 的设计一脉相承。

矩阵接口

报头离开可编程部分之后即转发给矩阵接口。矩阵接口根据优先级信息、组播分组等内容对报头进行最后的调整，然后再根据需要使用此报头修改实际的报头。

接着，矩阵接口与目标 ProVision ASIC 协商出站数据包的缓冲空间。如果出站端口拥挤，这里还可以应用 WRED（加权随机早期检测）作为避免拥挤的机制。最后，ProVision ASIC 的矩阵接口通过矩阵 ASIC，将整个数据包转发给控制数据包出站端口的 ProVision ASIC 上正在等待的输出缓冲区。数据包从 ProVision ASIC 向矩阵 ASIC 的转移是通过 28.8 Gbps 全双工背板连接完成的，同样归于矩阵接口来管理。

ProVision ASIC CPU

每个 ProVision ASIC 都包含自己的 CPU，用于了解第 2 层结点、XRMON/sFlow 功能的包取样、处理本地 MIB 计数器、以及进行与模块相关的其它操作。大体来说，本地 CPU 采用分布式方法处理每个数据包相关的一般内务处理任务，以便卸载主 CPU 的负荷。MIB 变

量需要更新每一个数据包，而更新可在本地完成。第 2 层转发表通过这个 CPU 保持最新状态。此外，生成树和 LACP 等其它端口协议也在此 CPU 上运行。本地 CPU 是一个全功能的微处理器，其功能可通过未来的软件发布实现升级。

矩阵 ASIC

矩阵 ASICs — 每个弹性 8200zl 矩阵模块上有一个 ASIC — 为互连模块提供纵横制交换矩阵结构。纵横制交换结构的使用允许同时进行从任何模块到其它模块的线速连接。如 ProVision ASIC 部分所述，矩阵 ASIC 与每个接口模块的 ProVision ASIC 之间通过 28.8 Gbps 全双工链路连接。

每个弹性矩阵模块连接至全部 12 个插槽。如果一个 ASIC 出现故障（即两个矩阵模块中的一个出现故障），虽然只有一半容量，即 14.4 Gbps 全双工，但剩余的矩阵模块将继续连接 12 个插槽。对于 50% 或利用率更低的网络，吞吐率上没有明显差异。

管理子系统

管理子系统负责总体的交换机管理。管理子系统由 CPU、保存程序代码的闪存、用于代码执行的处理器内存、状态 LED（用于管理模块组件）和按钮、控制台接口、以及连接和控制每个接口模块的其它系统支持电路组成。由于 8212zl 系列的管理子系统安装在一个可移动/可升级的模块上，每个 8200zl 机箱都需要运用一个管理模块。安装另一个管理模块可以获得冗余。

产品系列的高级功能

ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列产品配备很多高级功能，可提供高度可靠、强大的机箱数据环境，增加网络正常运行时间，降低总体的网络成本。

多功能智能端口 (VIP)

所有的千兆铜端口都支持 PoE，并与该交换机的策略实施引擎等整体功能配合使用。有了 VIP，任何端口都可以与网络上的任何地方相连。它能够为 PC 提供千兆连接，也可以为无线接入点提供 PoE。如果由于某种原因这些端口需要在交换机上交换，可以通过移动交换机或接线板上的电缆来实现，不用担心模块是否支持 PoE 或千兆功能。

VIP 提供高度灵活性和面向未来的功能，使故障排除更轻松。

ProVision 的硬件弹性

交换机上需要的很多功能都已在该模块的一个 ASIC 上实现。其他厂商的产品需要很多芯片才能实现的功能，在一个 ProVision ASIC 上即可全部实现。这样既减少了部件数量，又大幅度提高了模块的总体可靠性。

ASIC 上的另外一个工程设计是交换机所使用内存的硬件检错与软件纠错功能。这包括了用于转发路由和转发表、策略实施引擎信息、组播表和其它数据结构等网络流量的内存。通过背板的流量使用协议检查目的地模块上是否有可用的空间，从而确保矩阵数据不会丢失。

特性和优点概述

ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列使用相同的软件映像（字母指定的 k 代码，如 K.12.xx）。Switch 8200zl 和 6200yl 系列支持附加的第 3 层服务：PIM-SM、PIM-DM、OSPF-ECMP 和 VRRP。这些交换机系列之间的主要差别与硬件有关，并且包括端口密度及电源和风扇数量等方面的差别。

下面的特性和优点总结适用于 ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列。这些交换机之间的所有差别均有介绍。

功能	优点
性能	
ProVision ASIC 技术	这些交换机系列采用 ProVision ASIC，提供最新的高容量交换机结构性能 — 8212zl/5412zl 为 692 Gbps，5406zl 为 346 Gbps，3500yl-48G-PWR 为 173 Gbps，3500yl-24G-PWR 和 6200yl-24G-mGBIC 为 115 Gbps。
可选择的队列配置	通过选择最适合网络应用的硬件转发队列数量和相关的存储缓存器提高性能。
支持的安全性：	
病毒遏制	连接速度过滤可封锁流量行为异常的某些主机的路由，防止病毒扩散。
ICMP 速率限制	遏制拒绝服务 (DoS) 攻击或其它使用大量 ICMP 流量的恶意行为。
交换机 CPU 保护	自动防止试图关闭交换机的恶意网络流量。
检测恶意攻击	检测 10 种络流量并在检测到恶意攻击可能造成异常时发送警告。
DHCP 保护	如果收到未经授权端口发出的 DHCP 响应包，则封锁该包的转发。
BPDU 端口保护	在不能接收桥接协议数据单元 (BPDU) 的端口上拦截这些数据单元，避免假冒 BPDU 的攻击。
动态 ARP 保护	拦截未经授权主机的 ARP 广播，避免偷听或盗窃网络数据。
动态 IP 锁定	与 DHCP 保护一起阻止来自非授权主机的流量，防止 IP 源地址侦听。
过滤功能	包括快速、灵活的访问控制列表 (ACL)，每个模块高达 3000 个、源端口、组播 MAC 地址和其它基于协议的过滤功能。
Identity Driven Manager (IDM)	ProCurve IDM 可根据批准的用户、地点和时间在基础设施架构设备上动态应用安全、访问和性能设置。
端口安全性	端口安全性、MAC 锁定和 MAC 封锁保护通过交换机端口限制对网络的访问。
用户验证	使用 802.1X 基于客户端的访问控制，基于 Web、基于 MAC 的验证，RADIUS，以及 TACACS+。 在第一版本中，在一个端口上允许同时使用的验证方法组合是 802.1X/Web 和 802.1X/MAC。
管理安全性	SSH v1 与 v2，SSLv3 与 TLSv1，TACACS+，以及用于管理访问的 Secure FTP。 管理 VLAN — 将 CLI/GUI/telnet/SNMP 的交换机访问限制为特定 VLAN。 Manager 授权列表将 CLI/Web/Telnet/SNMP 的交换机管理访问限制为特定的授权主机。
冗余和高可用性	
冗余协议	提供高可用性的协议包括 802.1Q 多生成树协议、交换机网状结构和虚拟路由器冗余协议 (Premium 许可)。
电源	可用于 Switch 8200zl/5400zl 系列的可选的冗余电源。
管理模块	Switch 5400zl 系列可移除/可更换的管理模块。
双管理模块	Switch 8200zl 系列的活动/待机管理模块

功能	优点
操作智能	
策略实施引擎	策略实施引擎由用户配置，以选择（根据 ACL、QoS 和速率限制）将要转发或丢弃的数据包。引擎速度快，可以通过数据包一次查找 IP 地址和端口号等多个变量。不管用户连接哪一台交换机都提供共同的用户体验。
操作灵活性	
多功能智能端口 (VIP)	当每个铜端口满足下列条件时，VIP 支持灵活的客户端端口连接：支持 10/100/1000、支持 PoE，具有全部第 3 层服务，并且有 8 个硬件队列。所有铜端口都平等，因此任何 10/100/1000 铜端口都可以连接任何 10/100/1000 铜缆客户端。Switch 8212zl、5400zl 和 3500yl 系列支持铜端口，而 Switch 6200yl 系列只支持 mGBIC 光纤或 mGBIC RJ45（mGBIC 连接不支持 PoE）。
PoE 电源	8212zl/5400zl 上最佳的 PoE 电源选择。
端口密度	单一连贯的产品系列中有 24 到 288 个端口可供选择。
在第 2 层上提供第 3 层服务	ACL、QoS 及其它特性无需通过交换机设置路由特性即可使用 IP 地址等第 3 层信息。
智能边缘/Premium 许可	灵活的许可访问。5400zl 和 3500yl 交换机可以在开始时运行智能边缘特性组，然后在需要第 3 层高级特性时可再进行升级，以便运行 Premium 许可特性组。第 3 层特性包括 VRRP、PIM-SM、PIM-DM 和 OSPF-ECMP。只要 Premium 许可在同一个硬件系列产品内使用，该许可便可以转移给另外一台交换机。 Switch 8200zl 和 6200yl 系列标配这些特性。
融合就绪	
带宽整形/控制	保证最小带宽可应用于始终必须通过该交换机的流量。强制执行的最大带宽可用于将问题客户端的带宽限制为不超过设定值。
QoS	基于 TCP/UDP 端口和其它变量的 QoS 可精确控制数据包的优先级。映射为 8 个硬件队列的 8 个优先级可用于设置出站 IP 优先级。
L2/L3 巨型帧	第 2 / 3 层巨型帧提供吞吐率的可扩展性。
支持标准协议	
IP 路由选择	支持 RIPv1、RIPv2、OSPF、OSPF-ECMP 和静态路由。 OSPF 需要 5400zl 和 3500yl 的 Premium 许可。 Switch 8200zl 和 6200yl 系列上标配。
VLAN	支持 802.1Q、2048 个并存 VLAN（未来版本支持 4094 个）、组 VLAN 注册协议 (GVRP)。
IP 组播	支持 PIM-SM、PIM-DM 和 IGMP 数据驱动的侦听。
低拥有成本	
适应未来需要	多功能智能端口 (VIP) 意味着 8212zl、5400zl 和 3500yl 系列上的所有千兆铜端口都支持 PoE。 8212zl 和 5400zl 系列机箱管理模块可升级，以满足未来的处理能力需要。 可编程 ASIC 允许在不更换交换机的情况下实现部分未来的要求。 5400zl 和 3500yl 系列上的智能边缘特性可以升级为 Premium 许可特性，从而使边缘交换机重新部署为分布式交换机。
终身保修	在产品使用期间提供下一工作日提前更换（在大部分国家/地区提供）。 适用于 8212zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 产品的所有组件，包括电源。

功能	优点
终身软件更新	增加智能边缘和 Premium 许可的软件特性，无需额外收费。

特性摘要

有关 ProCurve Switch 8212zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列特性的附加详细信息包括：

安全特性

- 病毒遏制：连接速度过滤可封锁流量行为异常的某些主机的路由，防止病毒扩散。
- ICMP 抑制：通过启用任一交换机端口自动抑制 ICMP 流量来消除 ICMP DoS 攻击。
- 过滤功能：包括快速、灵活、每个模块高达 3000 个用户（较新的版本可通过快速策略实施引擎实现更精确、详尽的控制）的访问控制列表 (ACL)、源端口、组播 MAC 地址及其它基于协议的过滤功能。
- 检测恶意攻击：检测 10 种网络流量并在出现显示检测到潜在恶意攻击异常时发出警告。
- DHCP 保护：拦截未经授权的 DHCP 服务器发送的 DHCP 数据包，避免 DoS 攻击。
- BPDU 端口保护：不需要 BPDU 的端口上进行 BPDU，避免假冒 BPDU 的攻击。
- 动态 ARP 保护：阻止来自非授权主机的 ARP 组播，防止网络数据侦听或盗窃。
- 动态 IP 锁定：与 DHCP 保护一起阻止来自非授权主机的流量，防止 IP 源地址侦听。
- 多种用户验证方法：
- IEEE 802.1X：使用客户机上的 802.1X 申请者及 RADIUS 服务器的工业标准用户验证方法
- 基于 Web 的身份验证：与 802.1X 类似，提供基于浏览器的环境以对不支持 802.1X 申请者的客户机进行身份验证
- 基于 MAC 的身份验证：根据客户机的 MAC 地址，利用 RADIUS 服务器对客户端进行验证 — 对于只有很少或没有用户界面的客户机很有用
- 验证的灵活性：
- 多个 802.1X 用户（按端口）：基于每个端口的多个 802.1X 用户身份验证，可避免多个用户在进行 802.1X 身份验证时产生“重叠”
- 每个端口同时进行 802.1X、Web 或 MAC 身份验证：在第一版本中，在一个端口上允许同时使用的验证方法组合是 802.1X/Web 和 802.1X/MAC
- 访问控制列表 (ACL)：根据 VLAN 或按端口上的 IP 字段、源/目的地 IP 地址/子网和源/目的地 TCP/UDP 端口号来提供过滤。
- 身份驱动的 ACL：专门为每个经过身份验证的网络用户实施高度细化、高度灵活的访问安全策略
- 端口安全性：使用 MAC 地址锁定，防止未经授权的访问
- MAC 地址锁定：防止已配置的特定 MAC 地址连接网络
- 源端口过滤：只允许指定端口间相互通讯
- 安全信息显示：当用户登录到交换机时，显示定制的安全策略
- 管理访问：
- 所有访问方式 — CLI、GUI 或 MIB 均通过 SSHv2、SSL 和/或 SNMPv3 安全加密

- RADIUS 和 TACACS+：交换机 CLI 登录时可以要求 RADIUS 或 TACACS+ 身份验证
- 安全 FTP：实现与交换机之间安全的文件传输，避免不需要的文件下载或未授权的交换机配置文件复制

QoS 功能

第 4 层优先级：可根据 TCP/UDP 端口号划分优先级

流量优先级划分：允许实时将流量分为 8 个优先级，映射为 8 个队列

使用以下方法进行带宽整形：

- 速率限制：每个端口入口强制执行带宽最大化
- 保证最小值：每个端口、每个队列出口保证带宽最小值

服务级别 (CoS)：根据 IP 地址、IP 服务类型 (ToS)、L3 协议、TCP/UDP 端口号、源端口和 DiffServ 设置 802.1p 优先级标记

融合

- IP 组播路由：包含传输 IP 组播流量的 PIM 稀疏和密集模式。
- IP 组播数据驱动的 IGMP：自动阻止 IP 组播流量的泛滥。
- LLDP-MED（介质端点发现）：LLDP 的一个扩展标准，存储 QoS 和 VLAN 等参数值以便自动配置 IP 电话等网络设备。
- iSCSI 支持：支持使用 iSCSI 标准的以太网存储局域网络解决方案的部署。

第 2 层交换

- ProCurve 交换机网状结构：在多个活动的冗余链路之间动态地进行负载均衡，以增加可用总带宽。
- VLAN 支持和标记：同时支持完整的 802.1Q 标准和 2048 个 VLAN 接口。
- 802.1v 协议 VLAN：自动将选择的非 IPv4 协议隔离到各自的 VLAN 中。
- GVRP：组 VLAN 注册协议允许 VLAN 的自动获悉和动态分配。

桥接协议

- MSTP：允许多生成树，在多 VLAN 环境中提供高链路可用性；包括 802.1D STP 和 802.1w RSTP。

路由协议

- RIP（v1、v2、以及兼容 v1 的 v2）
- 带有 ECMP（等价多路径）和 NSSA 的 OSPF
- 静态 IP 路由：在路由表中直接人工添加路由
- 10000 个网络地址路径，65536 个 L3 主机地址路径
- UDP 助手功能：跨路由器接口的 UDP 广播可以转发到特定的 IP 单一地址或子网广播地址，避免服务器侦听 DHCP 等 UDP 服务
- 环路接口地址：定义有效的 RIP 和 OSPF 接口，增强诊断能力
- IPv4 路由
- 硬件 IPv6 就绪

组播协议

- IGMP 数据驱动
- PIM-SM、PIM-DM（需要 5400zl/3500yl 的 Premium 许可）

- 高可用性和冗余
- VRRP：虚拟路由器冗余协议（需要 5400zl/3500yl 的 Premium 许可；Switch 8200zl 系列上标配）允许双路由器组动态地相互备份，从而可建立高可用的路由环境。
- 802.3ad LACP：链路汇聚控制协议和 ProCurve 汇聚支持多达 36 个链路汇聚，每个链路汇聚多达 8 个链路（端口）。
- 链路汇聚或链路汇聚组可以跨多个模块工作，以增加冗余。
- 支持多种冗余电源配置：
- 5406zl 提供用于 2 个内部电源的插槽。这样可以提供满足 PoE 和系统电源需要的 N+N 冗余。
- 8212zl 和 5412zl 为 4 个内部电源提供插槽。这样可以提供类似于 5406zl 的 N+N 冗余。您可以使用内部电源提供 N+N 备用；2 个备用支持 2 个，以满足 PoE 和系统电源的需要。
- 热插拔/热插接口模块，以便不中断网络运行。
- 管理模块可移除/可升级。从 8212zl/5400zl 系列上移除管理模块时，交换机不必关闭。但是，如果系统在只有 1 个管理模块的情况下运行并且该模块被移除，所有端口将丢失通讯并且系统将关闭。
- 其它第 2 层和第 3 层冗余协议包括 MSTP、ProCurve 交换机网状结构和 OSPF-ECMP（需要 5400zl/3500yl 的 Premium 许可）。

Management（管理）

- 远程智能镜像：将来自某交换机端口或 VLAN 的入口/出口 ACL 所选流量映射到网络上的本地或远程交换机端口。
- RMON、XRMON 和 sFlow：提供统计信息、历史记录、报警及事件的高级监测和报告功能。
- 命令授权：利用 RADIUS 将定制的 CLI 命令列表与单个网络管理员登录联系起来；另外提供审计追踪
- LLDP：链路层发现协议 (LLDP) 可自动发现设备，便于网络管理应用程序轻松映射。
- 友好端口名：允许为端口指定描述性名称。
- 双闪存映像：在升级过程中提供独立的主、辅操作系统文件进行备份。
- 多配置文件：允许多个配置文件存储到闪存映像中。
- 单向链路检测 (UDLD)：监控两台交换机之间的链路，只要两台设备之间任意一段光纤对中的一条出现故障，就会阻塞链路两端的端口。
- USB 支持：允许用户在交换机与 USB 设备之间复制文件。
- 配置、监视和管理任务可以使用 CLI（通过直接控制台或 Telnet）连接、Web 浏览器、菜单界面和 ProCurve Manager 执行。

标准与协议

RFC 768 UDP	RFC 783 TFTP
RFC 792 ICMP	RFC 793 TCP
RFC 826 ARP	RFC 854 Telnet
RFC 951 BootP	RFC 1058 RIP
RFC 1213 MIB II	RFC 1492 TACACS+
RFC 1493 网桥 MIB	RFC 1724 RIPv2 MIB
RFC 1542 BootP	RFC 1850 OSPF MIB
RFC 2021 RMON v2 探测配置	RFC 2030 简单网络时间协议
RFC 2096 IP 转发表 MIB	RFC 2138 RADIUS

RFC 2328 OSPFv2 [1]	RFC 2453 RIPv2
RFC 2474 DiffServ 优先	RFC 2597 DiffServ 加速转发
RFC 2598 DiffServ 保证转发	RFC 2613 SMON
RFC 2618 RADIUS 客户端 MIB	RFC 2620 RADIUS 统计 MIB
RFC 2665 以太网 MIB	RFC 2668 802.3 MAU MIB
RFC 2674 802.1p 和 IEEE 802.1Q Bridge MIB	RFC 2737 实体 MIB
RFC 2787 VRRP MIB	RFC 2819 RMON MIB [2]
RFC 2863 接口演变	RFC 2866 RADIUS 统计
RFC 3046 DHCP 中继代理信息选项	RFC 3376 IGMPv1/v2/v3
RFC 3768 VRRP [1]	IEEE 802.1AB 链路层发现协议
IEEE 802.1D 生成树	IEEE 802.1p 优先级
IEEE 802.1Q GVRP	IEEE 802.1Q VLAN 标记
IEEE 802.1s 多生成树	IEEE 802.1w 快速收敛生成树
IEEE 802.1X 网络登录	IEEE 802.3ad 链路汇聚控制协议
IEEE 802.3af Power over Ethernet (PoE)	IEEE 802.3x 流量控制
ANSI/TIA-1057 LLDP 介质端点发现	DHCP 中继
HTML 和 Telnet 管理	IGMPv3
PIM 密集模式 [1]	PIM 稀疏模式 [1]
加密套接字层协议	sFlow
SNMPv1/v2c/v3	SSHv1/SSHv2 Secure Shell
XRMON	RFC 2925 Ping MIB
RFC 3101 OSPF NSSA [1]	

备注：

1. 需要 5400zl 和 3500yl 的 Premium 许可8212zl 和 6200yl 上标配
2. RFC 2819 RMON MIB 4 组：1（统计信息）、2（历史记录）、3（报警）和 9（事件）

性能和容量

容量和性能特性比较

下表提供了 ProCurve Switch 8212zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列几类容量和性能水平的比较。其中包括路由和交换容量 (Gbps)、交换机矩阵速度 (Gbps)、可以同时线速工作的最大 1 Gbps 数量、可以同时线速工作的最大 10 Gbps 端口数量、以及路由表的大小（条目）。

容量/性能特性	ProCurve Switch 8212zl/ 5412zl	ProCurve Switch 5406zl	ProCurve Switch 3500yl-24G-PWR	ProCurve Switch 3500yl-48G-PWR	ProCurve Switch 6200yl-24G mGBIC
路由/交换容量 (Gbps)	576	288	101	148	101
交换机矩阵速度 (Gbps)	692	346	115	173	115
最大的线速千兆端口数	288	144	24	48	24
最大的线速万兆兆端口数	24	12	2	2	2
路由表大小（条目）	10000	10000	10000	10000	10000

表 2：5400zl、3500yl 和 6200yl 系列的容量和性能特性比较

每端口缓冲区大小

ProCurve Switch 8212zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列优先流量可以分配到 8 个硬件队列。软件可以为每个队列指定一定数量的输出存储器缓冲以降低某些事件的影响，如超过线速率的网络脉冲流量。用户可以选择配置的队列数量（2 个、4 个或 8 个），因而可以为其应用优化每个队列的存储缓冲器的大小。例如，如果用户在网络上只有 2 个优先级，那么用户应该配置两个队列，这样所有的缓冲区存储器只被分配到 2 个队列。下表给出了在每一配置下分配给普通及其它优先级队列中每个端口的缓冲区大小。

端口速度	普通优先级队列的大小 (KB)	其它优先级队列的大小 (KB)
1 Gbps	194KB (30%)	70KB (10%)
10 Gbps	225KB (30%)	77KB (10%)

表 3a：8 个队列的每端口优先级队列缓冲区大小

端口速度	普通优先级队列的大小 (KB)	其它优先级队列的大小 (KB)
1 Gbps	480KB (70%)	68KB (10%)
10 Gbps	538KB (70%)	76KB (10%)

表 3b：4 个队列的每端口优先级队列缓冲区大小

端口速度	普通优先级队列的大小 (KB)	其它优先级队列的大小 (KB)
1 Gbps	618KB (90%)	68KB (10%)
10 Gbps	691KB (90%)	76KB (10%)

表 3c：2 个队列的每端口优先级队列缓冲区大小

路由和转发表

ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列有多个可增强路由和交换性能的路由和转发表特性。

每个接口模块都有自己的"最匹配前缀"路由表，其中包含 IP 路由，将用于确定如何传送大量的入站数据包。使用最匹配前缀路由表非常快速，可实现线速路由。

如果最匹配路由表不包含可用于确定接收数据包路由的条目，则使用主路由表。主路由表可包含多达 10000 个路由表条目。

对于第 2 层转发，每台交换机都有一个可包含多达 65536 个条目 (64K) 的转发或 MAC 表。

优化 10-GbE 端口配置

ProCurve Switch 8200zl 系列上使用的 10-GbE 模块 (J8707A、J8708A 和 J8694A) 可为每个端口提供 10 Gbps 全线速，其中有 1 个或 2 个端口处于与另外一个设备连接的状态。当 3 或 4 个 10-GbE 端口处于连接状态时，模块支持所连接端口 28.8 Gbps 的汇聚带宽。

如下图所示，在每个 4 端口 10-GbE 模块和交换机矩阵之间有 2 个 14.4-Gbps 内部通道。

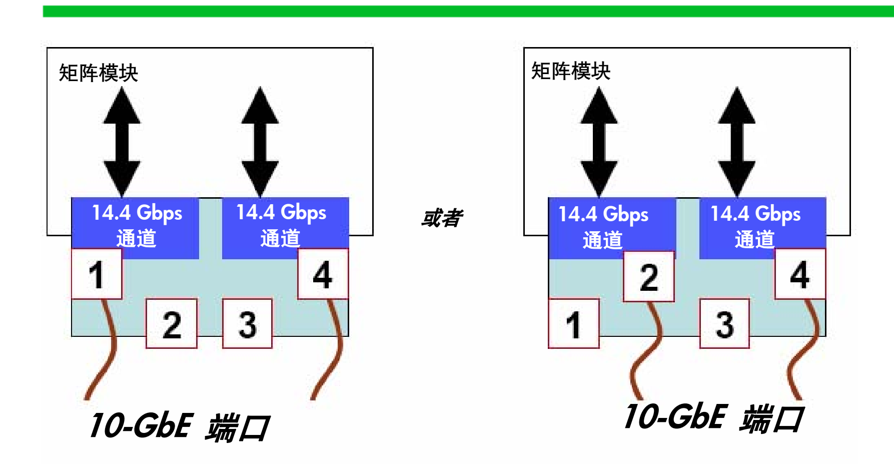


图 11：有 2 个端口被分组到 14.4 Gbps 通道的 10-GbE 模块架构示意图

- 当给定模块上任意 2 个 10-GbE 端口处于连接状态时，每个端口在自己的通道上自动工作，这条通道保证为每个端口提供 10 Gbps 的带宽。这 2 个端口动态映射到可用的高速通道并支持全面的 10 Gbps 线速运行。

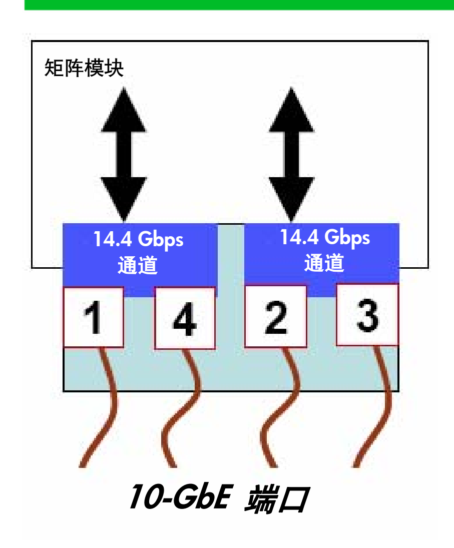


图 12：有 4 个端口被分组到 14.4 Gbps 通道的 10-GbE 模块架构示意图

• 但是，当 10-GbE 模块有 2 个以上端口处于连接状态时，端口 1 和 4 静态映射共用一个 14.4 Gbps 通道，端口 2 和 3 静态映射共用另外的 14.4 Gbps 通道。

•如果给定通道只有一个端口处于连接状态，则该端口线速工作，另外一个端口不使用带宽。

• 如果给定通道两个端口都处于连接状态，则 14.4 Gbps 带宽在两个端口之间均分。

例如，在一个应用中，如果需要该模块上的 3 个端口，并且保证端口 1 始终提供完全 10 Gbps 是非常重要的，那么用户应使用下一幅图中所示的连接选择。

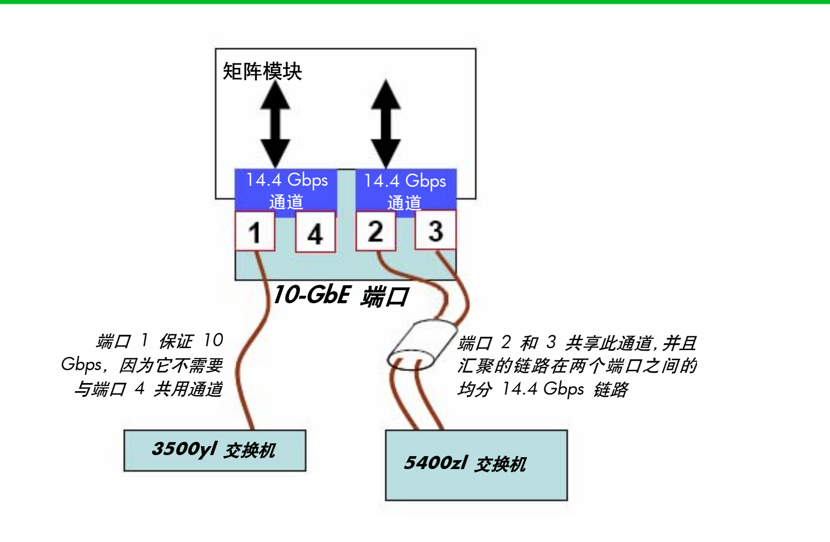


图 13：保证特定端口上 10 Gbps 速度的方法

在需要均分带宽的应用中，例如虚拟路由器冗余协议 (VRRP) 应用，连接的选择也很重要。下图显示了这种情况。

- 每个汇聚保证 20 Gbps 带宽，因为在 VRRP 环境中，一个路由器是所有者 (Owner)，另外一个是备份 (Backup)。
- 能胶*因此，在每个 14.4 Gbps 通道中只用到了一个端口，这是由于链路汇聚在使用不同的通道*

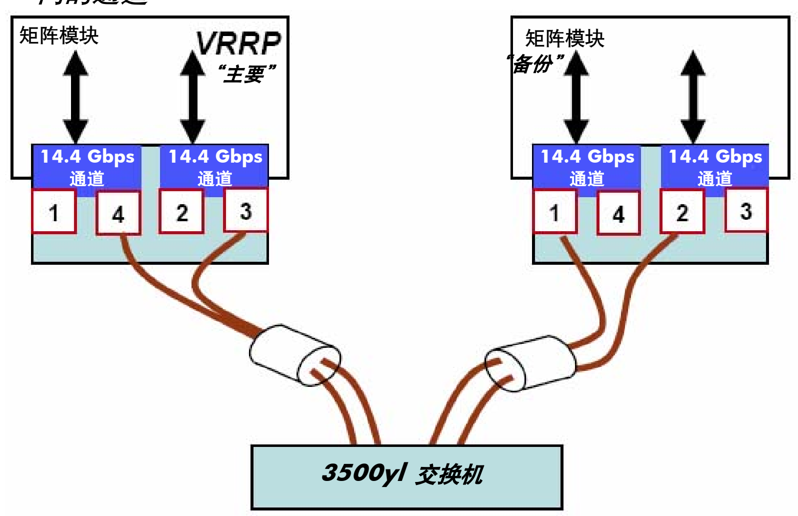


图 14：保证在 VRRP 环境下均分带宽

吞吐率和延时性能数据

下面 3 个表描述了 ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列的 10 Gbps、1 Gbps 和 100 Mbps 接口模块的性能容量。

对于从 64 字节到 1518 字节的各种大小数据包，所实现的性能均用以下度量标准描述：

- 进行第 2 层交换和第 3 层路由时实现的吞吐率水平百分比；任何时候均为 100%。
- 进行第 2 层交换和第 3 层路由时每秒钟以数据包数量表示的吞吐率。
- 进行第 2 层交换和第 3 层路由时每个数据包延时平均值（毫秒）。列出的这些值包括先进先出 (FIFO) 和后进先出 (LIFO) 处理。LIFO 值表示数据包传输时间，而 FIFO 值则包括交换机决策时间和数据包传输时间。
- 全网状结构配置中的丢包百分比；任何时候均为 0%。

下面的测量由 ProCurve 使用 Ixia Communications (www.ixiacom.com) 生产的测试设备进行。在这些测试中，使用了 ProCurve Switch 5412zl 上支持的最大端口数量。测量结果为 100% 吞吐率下在 ProCurve Switch 8200zl、5406zl、3500yl-24GPWR、3500yl-48G-PWR 和 6200yl-24G-mGBIC 上获得的成比例的性能结果，每个机型都针对其支持的最大端口数量进行测量。100 Mbps 表不适用于 ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC，因为它只支持千兆和万兆端口。

10 Gbps	吞吐率 (%)	每秒数据包数目	全网状结构丢包比例 (%)	延时 (FIFO)		延时 (LIFO)	
包大小	L2/L3	L2/L3		L2（微秒）	L3（微秒）	L2（微秒）	L3（微秒）
64 [1]	100	14880952	0	1.95	2.05	1.9	2.0
128	100	8445946	0	2.01	2.11	1.9	2.0
256	100	4528986	0	2.31	2.31	2.1	2.1
512	100	2349624	0	2.62	2.72	2.2	2.3
1024	100	1197318	0	3.73	3.73	2.9	2.9
1280	100	961538	0	4.13	4.23	3.1	3.2
1518	100	811688	0	4.52	4.52	3.3	3.3

10 Gbps	吞吐率 (%)	每秒数据包数目	全网状结构丢包比例 (%)	延时 (FIFO)		延时 (LIFO)	
包大小	L2/L3	L2/L3		L2（微秒）	L3（微秒）	L2（微秒）	*L3*（微秒）
64	100	148810	0	3.28	3.19	2.7	2.7
128	100	84459	0	3.79	3.79	2.7	2.7
256	100	45290	0	4.91	4.91	2.8	2.8
512	100	23496	0	7.16	7.16	3.0	3.0
1024	100	11973	0	11.76	11.76	3.5	3.5
1280	100	9615	0	14.00	14.2	3.7	3.9
1518	100	8127	0	16.20	16.20	4.0	4.0

表 4：吞吐率性能

注：
1. 请参阅下一部分有关万兆性能流量模式的介绍。

万兆性能流量模式

在前面的表中，要想获得**万兆**端口的性能水平，前提就是流量模式显示以下实现线速吞吐率的最小条件之一：

- 平均包大小为 88 字节或更大的单一来源流量。
- 最小包大小为 64 字节的两个或更多来源流量。

在不太可能发生的平均包大小始终比较小的情况下，吞吐率将低于线速。例如，考虑平均包大小为 64 字节的最坏情况。这会导致吞吐率只有额定线速容量的约 70% 到 80%。ProCurve 考虑了客户实际中万一遇到在较长时间内实现这样的最小包流量的情况。

注意：上面描述的极限值不适用于千兆端口。

吞吐率测试

在全网状性能测试过程中，从每个端口向所有其它端口发送数据包。此类型测试使用模块和背板。这些测试表明 ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列将在所有端口上同时达到有线速度。

延时的测量

延时通常以包内一个字节进入然后离开交换机的时间间隔为准，延时统计信息一般包括交换机做出转发决定的处理时间及数据包本身进入和离开交换机的时间。在前面的表中，这个延时定义与 FIFO 延时统计数据对应。也在表中列出的 LIFO 延时统计数据仅显示包传输时间。

目前市场上几乎所有的交换机都是采用存储后转发方式，因此交换机先接收整个包，然后再将数据包从出站端口发出。在 FIFO 延时统计数据中包括数据包接收时间会比较适当，因为这个额外的时间包含在数据包通过网络时的总传输时间内。

ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl/6200yl 系列的延时始终很低。这么低的延时在一般的网络运行中不会成为影响因素，即使流媒体或 VoIP 应用也是如此。由于入口和出口包处理器在帧头（不是整个帧）上工作，同时整个帧在包缓冲区存储器进行缓冲进出，因此不同大小的包的 LIFO 延迟时间相当一致。内存传输预定为能适应 1518 字节的完整帧，因此不管包多大，帧都以近似相同的时间进出存储器。在查找帧头、并在接口模块之间协调发送帧所需要采取的行动时，通过交换矩阵模块传输帧。

8200zl/5400zl 与 5300xl 和 8100fl 的比较

下表是 ProCurve Switch 8200zl、5400zl 和 3500yl 系列与 ProCurve Switch 5300xl 和 8100fl 系列产品的一般性比较。比较的特性包括支持的千兆和万兆端口数量、以及路由表大小。

8100fl 系列能够为智能化的边缘设备提供高性能、高可用性、经济有效的连接，同时还可提供灵活、可扩展、高端口密度的千兆和万兆以太网核心网络连接解决方案。8100fl 系列提供两款机箱配置：ProCurve Switch 8108fl 和 ProCurve Switch 8116fl。ProCurve Switch 8108fl 是一款 8 插槽机箱式路由交换机，支持多达 16 个 10GbE 端口（2:1 超额预定）或 80 个 100/千兆以太网端口（线速）。ProCurve Switch 8116fl 是一款 16 插槽机箱式路由交换机，支持多达 32 个 10GbE（2:1 超额预定）端口或 160 个 100/千兆以太网端口（线速）。

ProCurve Switch 5300xl 系列采用小型的 4 和 8 插槽模块化外形，可提供可扩展的第 2、3 和 4 层交换。ProCurve Switch 5304xl 是一款 4 插槽机箱式路由交换机，支持多达 64 个 10/100/1000 以太网端口。ProCurve Switch 5308xl 是一款 8 插槽机箱式路由交换机，支持多达 128 个 10/100/1000 以太网端口。

功能	ProCurve Switch 8200zl	ProCurve Switch 5400zl	ProCurve Switch 3500yl	ProCurve Switch 5300xl	ProCurve Switch 8100fl
路由/交换容量 (Gbps)	576	576	148	76	320
机箱高度	9U(8212zl)	4U (5406zl) 7U (5412zl)	1U	3U (5304xl) 5U (5308xl)	13U (8108fl) 20U (8116fl)
最大千兆端口数	288	288	48	128	160
最大万兆端口数	48	48	4	0	16
Power over Ethernet (PoE)	是	是	是	是	否
巨型帧	是	是	是	否	是
优先队列数	8	8	8	4	5
ACL 数（条目）	3000	3000	3000	1000	1000
VLAN 数	2048	2048	2048	256	2048
转发表大小（条目）	64K	64K	64K	16K	100000
路由表大小（条目）	10000	10000	10000	10000	100000
RIP v1/v2	是	是	是	是	是
OSPF/OSPFECMP	是	是 [1]	是 [1]	是	是
PIM-SM	是	是 [1]	是 [1]	否	否
PIM-DM	是	是 [1]	是 [1]	是	否
生成树	MSTP	MSTP	MSTP	RSTP，MSTP	MSTP
LACP	是	是	是	是	是
虚拟路由器冗余	VRRP	VRRP 1	VRRP [1]	XRRP	VRRP
冗余电源	是	是	是（外置单元）	是	是
冗余交换机矩阵	是	否	否	否	是
冗余管理模块	是	否	否	否	是

表 9：8200zl、5400zl、3500yl、5300xl 和 8100fl 系列的比较

注：
1. 需要 Premium 许可支持此特性。

上表中列出的 ProCurve 交换机用于 ACL 存储和处理的架构不同。ProCurve Switch 8200zl、5400zl 和 3500yl/6200yl 系列由于使用 TCAM 而具有附加的性能优势（更详细的信息请参阅附录）。ProCurve Switch 8200zl、5400zl 和 3500yl/6200yl 系列通过使用“最匹配前缀”表（在这一部分前面有介绍），在路由表的处理上也具有附加的性能优势。ProCurve Switch 8200zl、5400zl 和 3500yl/6200yl 系列支持使用 PIM-SM 和 PIM-DM，但不支持同时使用。

服务和支持

终身软件更新（业界最佳）

与其它 ProCurve 产品一样，ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列享受终身软件更新。只要提供了可用于这些路由器的软件更新，用户就可以从惠普网站免费下载更新。

终身保修（业界最佳）

保修以及最终用户轻松获得保修服务在技术评估过程中是很容易被忽视的产品优点，但是在最终用户实际做出购买决定的考虑当中又是他们十分关心的一个问题。在产品使用期间，ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列享受有限终身保修。交换机的任何部件由于材料或工艺缺陷导致故障都可更换，包括电源或风扇。在全球的大部分地区，在故障部件返回 ProCurve 之前，采用下一工作日交付寄出更换部件。

通过允许在更换装置到达前继续使用受损装置（如果可行），提前更换可使更换装置尽快到达最终用户手中，最大限度地缩短停机时间。当网络要实际更换设备时，这样也便于安排时间。全球的大部分地区还可以选择升级为现场更换。欲知有关保修范围的详情，请参阅产品附带的保修声明。

ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列拥有业界领先的保修。

免费电话支持

ProCurve 通过世界各地的 ProCurve 客户服务中心，在标准工作时间内为最终用户和 ProCurve 经销商提供免费的售前和售后电话支持。

可选支持服务

除了保修和电话支持等免费支持服务以外，ProCurve 还提供广泛的收费支持服务，以满足更为专业化的需要。ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列可选下列服务：

- 下一工作日现场服务
- 同一工作日 4 小时内现场服务
- 4 小时内现场服务，24x7
- 6 小时电话维修
- 24 x 7 电话支持

根据客户的需要，惠普还可以提供更广泛的服务，例如现场调查、安装服务和网络的实际管理。

欲知详情，请访问 http://www.hp.com/rnd/services/index.htm，或与当地 ProCurve 销售办事处联系。

欲知有关 ProCurve Networking 适应性边缘架构的详情，请参阅 ProCurve Networking 网站：http://www.hp.com/rnd/architecture/index.htm。

附录 A：策略实施引擎

ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl、6200yl 系列上使用的 ProVision ASIC 架构为网络带来很多高级功能，实现非常可靠、强大的网络环境，从而增加网络正常运行时间，降低总体网络成本。一个主要的特性是 ProVision *策略实施引擎*，该引擎在每个接口模块的 ProVision ASIC 中实施。

策略实施引擎的优点

策略实施引擎有几个优点：

- 细化策略实施：
  这些产品上的最初软件版本利用了全部策略实施引擎功能的子集，为 ACL、QoS、速率限制和保证最小带宽控制的用户接口提供共用前端。在未来软件版本中可完全实现策略实施引擎，将为控制网络环境提供一个功能强大而灵活的方法。例如，可以为某些用户（IP 地址）提高特定应用（TCP/UDP 端口）流量的优先级 (QoS)，封锁 (ACL) 部分其他用户，限制另外一些用户的带宽（速率限制）。

  策略实施引擎提供快速的数据包分类，可对 ACL 与 QoS 规则、速率限制和保证最小带宽计数器进行分类。可以使用的参数包括源和目的地 IP 地址（可以跟踪特定用户）及 TCP/UDP 端口号和范围（对于使用固定端口号的应用非常有用）。而且，应用 ACL、QoS、速率限制和保证最小带宽控制的数据包可以使用 14 个以上的不同变量进行指定。

- 基于硬件的性能
  如上面所说，策略实施引擎是 ProVision ASIC 的一部分。除了规则非常棘手的部分情况之外，数据包的选择由硬件以线速完成。因此可以在不影响网络性能的情况下实现非常复杂的控制。

- 与 Identity Driven Manager (IDM) 一起使用
  IDM 从中心提供集中命令用来定义配合每个用户一起使用的用户策略。向下发送给交换机的 IDM 策略请求用来在策略实施引擎中建立用户档案，以便在 IDM 中定义的实际策略里按用户使用 ACL、QoS 和速率限制参数。

ACL 线速性能

策略实施引擎的核心是包含在 ProVision ASIC 中的内存区域，亦称为三重内容可寻址内存 (TCAM)，以及策略实施引擎的的环境代码 (surrounding code)。

这是个专用的内存区域，帮助 ProVision ASIC 在处理数据包 ACL 时实现线速性能。实际上，客户生产网络中出现的典型数据包大小可以多次通过 TCAM。普通网络平均的数据包大小一般约为 500 字节。当启用最大查找 (maximum lookup) 时，对于平均长度为 200 字节或更多的数据包，包括普通网络上的包大小范围，ProVision ASIC 的查找性能是最优的。

TCAM 可支持大约 3000 个数据条目，这些条目可用于表示包括 ACL 在内的不同流量控制。对于大部分客户，这个数量的条目足以保证 ACL 处理的线速性能。记住，每个 ACL 条目可能由多个标准组成，例如特定 IP 地址和 TCP 或 UDP 端口号。

在最初的版本中，TCAM 是交换机可能已安装的多个接口模块的共同特性。例如，ProCurve Switch 5406zl 可能有多达 6 个接口模块，而 ProCurve Switch 8200zl/5412zl 可以有多达 12 个接口模块。

附录 B：Power over Ethernet (PoE)

PoE 的 IEEE 802.3af 标准支持以太网交换机通过已有的 CAT-5 电缆为符合标准的设备提供电源及网络信号。部署 ProCurve Switch 8200zl、5400zl 和 3500yl 系列等支持集成 PoE 的设备可获得以下优点：

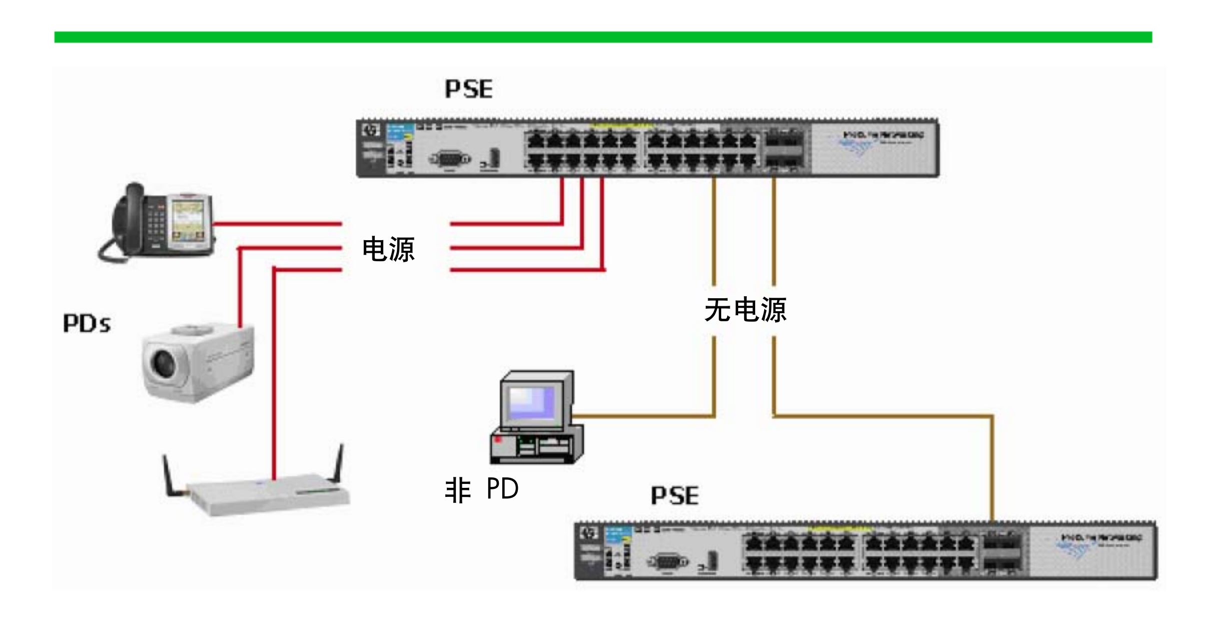
- 较低的安装成本，一根电缆既可提供数据连接，又可提供电源
- 无需修改已有的网络布线
- 提供电源分配国际标准
- 支持远程复位和关机功能

PoE 设备类型

为实现 PoE 的实施定义了两类设备。第一类是*受电设备*或 PD，从第二类*供电设备*或 PSE 接受电源。受电设备包括任何能够通过 IP 电话、IP 相机、PDA 和平板电脑等数据端口接受电源的以太网设备。

支持 PoE 的 ProCurve 交换机等供电设备必须满足 IEEE 802.3af 的电压（47 到 57 伏直流）和功率（高达 15.4 瓦）规范，并对接受电源的设备实现进一步的限制。

本文提到的这些支持 PoE 的 ProCurve 交换机也为 IEEE 802.3af 标准的设备和某些 802.3af 准标准设备提供支持。



供电选项

802.3af 标准提供两个通过 CAT 5 以太网电缆供电的选项。这些选项包括：

1. 不使用的双绞线对 (unused pairs)：该选项通过 10Base-T 和 100Base-TX 信号只使用电缆中 4 对双绞线中的 2 对。在这个选项中，1/2 和 3/6 用于数据，4/5 和 7/8 用于电源。4/5 对扭在一起形成正电源，7/8 对扭在一起形成负电源。
2. 数据双绞线对 (data pairs)：该选项通过提供数据的双绞线对提供电源，这非常必要，因为 1000Base-T 信号使用全部 4 对双绞线。在该选项中，1/2 或 3/6 对可形成负电源。

802.3af 标准要求电源设备 (PSE) 在两个选项之间选择。不可能混合匹配或使用全部双绞线对传送电源。ProCurve 交换机通过数据双绞线对 (data pairs) 提供电源。但标准要求 PD 能够通过数据双绞线对 (data pairs) 或不使用的双绞线对 (unused pairs) 接受电源。

PoE 协商

在大部分网络中，PSE 将连接部分支持和部分不支持 PoE 的设备。因此，为了避免损坏非 PoE 设备，802.3af 规范包含了 PSE 与连接的受电站之间的协商机制。按照规范，PSE 在供电双绞线对上应用微小的电压。如果电缆上产生有效的 PD，将形成电阻和电容。

一般情况下，这个发现过程需要大约 500 毫秒。如果发现 PD，PSE 将应用全部功率，但流量以电流为限，以避免在故障状态下损坏电缆和设备。

发现之后，PD 必须吸引最小数量的电流，以便能量流保持活动。举个例子，如果拔下 PD 的电源，PSE 将断开电缆上的电源。当 PD 恢复工作时，这个发现过程将重复执行。

本文中描述的支持 PoE 的 ProCurve 交换机包括：

- ProCurve Switch 8212zl：支持高达 288 个 PoE 端口。
- ProCurve Switch 5412zl：支持高达 288 个 PoE 端口。
- ProCurve Switch 5406zl：支持高达 144 个 PoE 端口。
- ProCurve Switch 3500yl-24G-PWR：支持高达 24 个 PoE 端口。
- ProCurve Switch 3500yl-48G-PWR：支持高达 48 个 PoE 端口。

附加 PoE 电源 — 外置电源

ProCurve 620 冗余/外置电源可以作为外置供电设备与 2 台 Switch 3500 配合使用，为每台交换机提供额外的 398 瓦 PoE 电源。这种额外电源可在 15.4 瓦下为 3500yl-24GPWR 的全部端口提供全部 PoE 电源冗余，也可以为 3500yl-48G-PWR 上的全部 48 个端口提供全部 15.4 瓦电源，或者在 15.4 瓦下为 48 插槽交换机的 24 个端口提供全部 PoE 电源冗余。

ProCurve Switch zl 电源架的 3U 高机箱，最多可放置 2 个额外的 zl 交换机电源（与 8212zl/5400zl 中使用的电源类型相同），可为 zl 交换机提供附加的 PoE 电源，其性能高于仅通过交换机内置电源提供的 PoE 电源。这些额外电源也可用于提供优于交换机内置电源的 PoE 电源冗余。大型 Switch zl VoIP 装置是使用 ProCurve Switch zl 电源架的理想环境。

支持 准-802.3af 标准受电设备

ProCurve Switch 8212zl、5400zl 和 3500yl 系列还支持很多 802.3af 准标准受电设备，包括：

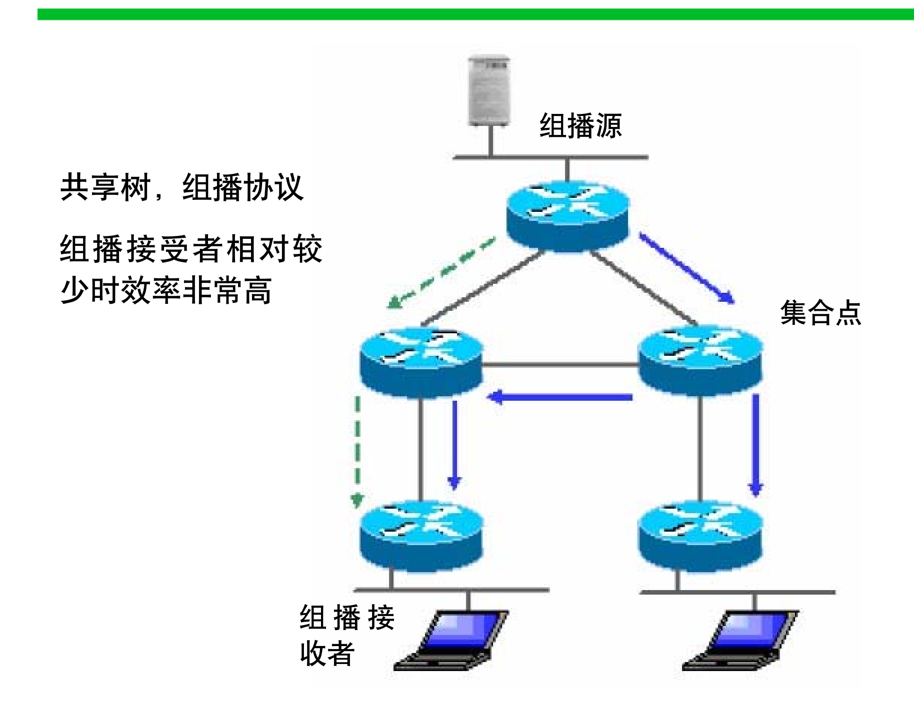
- Cisco 7902G、7905G、7912G、7940G、7960G IP 电话
- Cisco Aironet 350、1100、1200、1230AG 接入点

Cisco 802.3af 准标准 IP 电话需要使用顺直电缆连接 PSE。这些 IP 电话依靠直流电压的极性（违反 IEEE 802.3af 标准），如果数据双绞线对 (data pairs)（线 1 和 2、3 和 6）在 IP 电话与电源设备之间电缆线路的任何地方交叉，它们将无法正常工作。

附录 C：PIM 稀疏模式

在独立于协议的组播稀疏模式 (PIM-SM) 中，假定所有主机都不需要组播流量，除非它们进行专门申请。相反，PIM 密集模式 (PIM-DM) 假定都为组播成员除非收到明确的删除信息，否则具有下游路由器成员资格。PIM-SM 适合于大规模的密集和稀疏组部署，是各种规模和成员密度的生产网络的最优选择。

PIM-SM 的操作以共享树的使用为中心，配有一个路由器作为集合点 (RP)（即树的根）。共享树防止每个路由器保持每一个组播源的源和组状态信息。不管组播接收者的数量或位置如何，组播发送者都要向 RP 注册，并通过它向已注册的接收者发送一份组播数据。同样不管源的位置或数量如何，组成员都要注册以便接收数据，并始终通过 RP 接收。



为了接收组播流，路由器通过向 RP 发送加入消息，明确地加入该组播流。这个加入消息类似按照默认路由到达目的地的单播路由器。RP 的功能是作为组播源和接受者的一个有效的集合地。

PIM-SM 的在内存和 CPU 方面的效率非常高。大部分路由器唯一需要知道的是如何到达 RP，因此大大降低了内存要求。PIM-SM 域中的路由器可以使用几种方法了解在什么地方找到 RP。最简单的机制可能就是静态配置所有路由器到达 RP。但如果路由器静态配置到 RP 并且 RP 出现故障，组播网络就无法再正常工作。

此外，通过 PIM-SM bootstrap 机制可以动态地获悉 RP。由于这个 bootstrap 机制是动态的，因此允许网络变更和冗余。通常建议采用 PIM-SM bootstrap 机制以提供简单性和冗余。

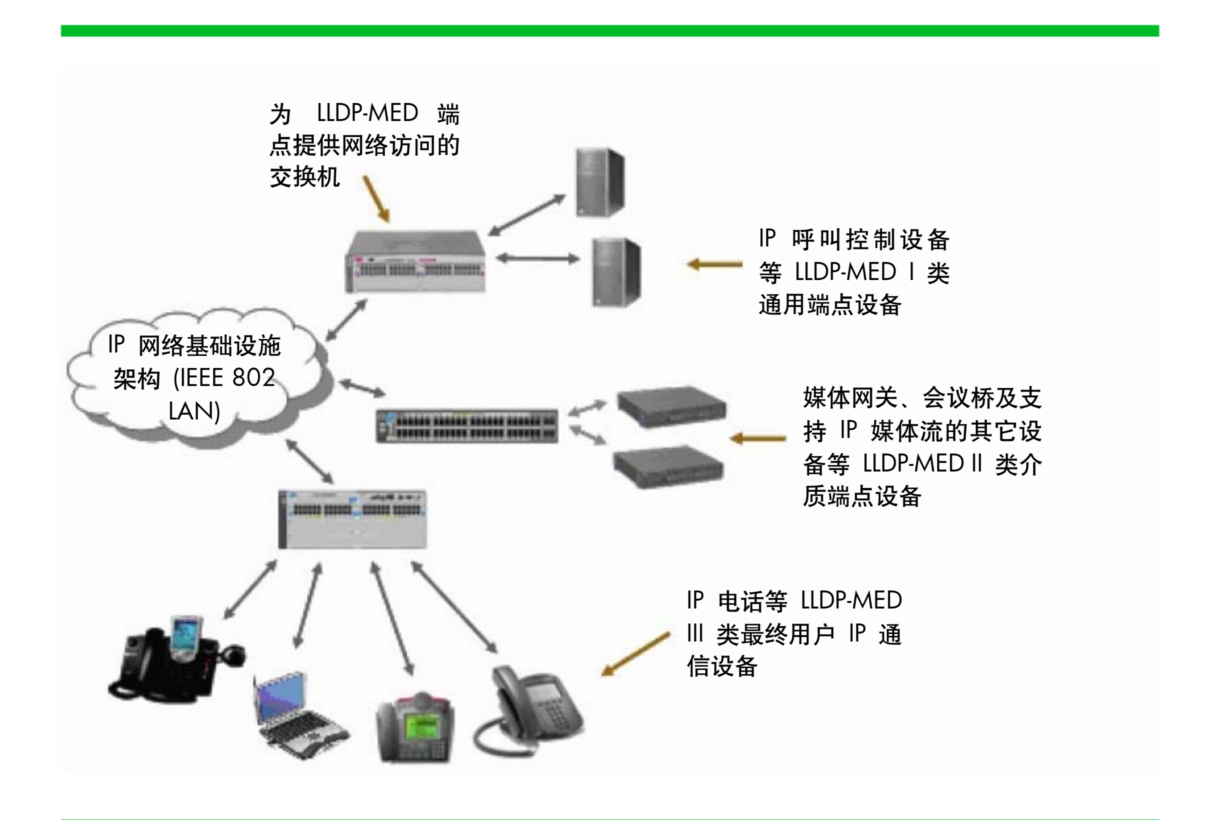
附录 D：LLDP-MED

IEEE 802.1AB 链路层发现协议 (LLDP) 提供基于标准的方法，它允许 ProCurve 交换机等设备向相邻设备通告自己，以及了解相邻的 LLDP 设备。ProCurve 交换机传输的 LLDP 数据包包含有关于交换机和端口的数据。交换机通过将 LLDP 数据包从启用了出站 LLDP 的所有端口上发送出去来向相邻设备通告自己，并从启用了入站 LLDP 的端口上读取相邻设备的 LLDP 通告。启用了 LLDP、接收来自相邻设备的入站 LLDP 数据包的端口将包数据存储在相邻数据库 (MIB) 中。

LLDP 为网络设备提供基本功能，但对于 IP 电话通信设备来说还不够。因此 2004 年，Mitel、ProCurve、Avaya 和 Enterasys 合作实施了一项增强 LLDP 的计划，以便更好地支持 IP 电话通信设备。LLDP-介质端点发现 (LLDP-MED) (ANSI/TIA-1057/D6) 的开发拓展了 LLDP 标准，使其可支持网络边缘具有专门功能和基于 LLDP-MED 标准功能的 VoIP 端点设备的高级功能。LLDP 的扩展包括附加的专门用于 VoIP 管理的 TLV（类型、长度和值）条目。

LLDP-MED 的优点包括：

- 适用于支持 MED、 VoIP 和端点设备的即插即用功能。
- 简化的独立于厂商的管理使不同的 IP 电话通信系统能够在一个网络上互操作。
- 自动部署融合网络策略，包括语音 VLAN、第 2 层/CoS 优先级及第 3 层/QoS 优先级。
- 可配置的端点位置数据，支持 911、999 和 112 等紧急呼叫服务 (ECS)。
- 可从交换机通过 SNMP 读取详细的 VoIP 端点数据清单。
- 通过 SNMP 支持 PoE 状态和故障排除。
- 通过 SNMP 支持 IP 电话通信网络呼叫质量问题的故障排除。



LLDP-MED 端点设备位于网络边缘，使用 LLDP-MED 框架进行通讯。任何 LLDP-MED 端点设备都属于以下三类之一：

- 1 类（通用端点设备）：这些设备提供基本的 LLDP 发现服务、网络策略通告（VLAN ID、第 2 层/802.1p 优先级和第 3 层/DSCP 优先级）和 PoE 管理。这一类包括 IP 呼叫控制器及与通信相关的服务器这样的设备。
- 2 类（介质端点设备）：这些设备提供 1 类的所有特性加上媒体流功能，它包括语音/媒体网关、会议桥和媒体服务器等设备。
- 3 类（通信设备）：这些设备一般是 IP 电话或支持 IP 媒体的最终用户设备，它们除了具有 1 类和 2 类设备的所有特性之外，还提供位置识别和紧急 911 功能、第 2 层交换机支持及设备信息管理。

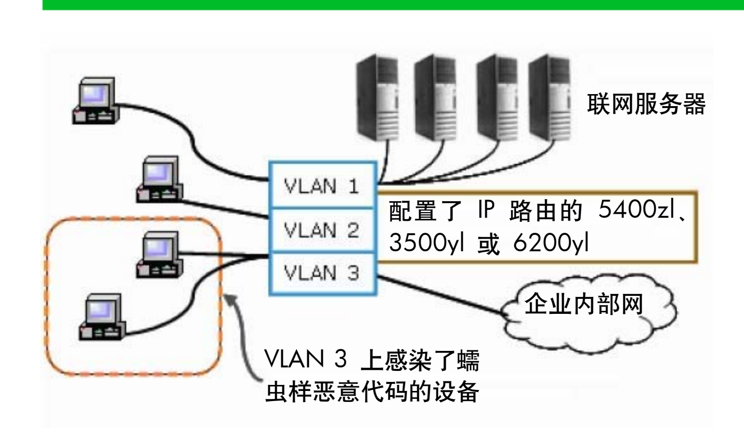
附录 E：病毒遏制安全性

根据检测到的与正常活动不同的异常网络流量行为进行病毒遏制。正常活动时，计算机几乎不与新计算机进行输出连接，而更可能是有规律地连接同一组计算机。这与快速扩散的蠕虫的基本行为正好相反，蠕虫总是试图连接新的计算机。例如，通常计算机每秒钟大约进行一次连接，而 SQL Slammer 病毒每秒钟则要设法感染 800 多台计算机。

病毒遏制通过截取 IP 路由连接请求，也就是跨越 VLAN 边界的连接来工作，这些 VLAN 具有不同的源子网和目标子网。病毒遏制跟踪最近建立的连接数量。如果截取的新请求是发向最近已建立了连接的目标的，则正常处理这个请求。如果请求是面向最近没有连接的目标，则只在最近连接的数量低于预先设定的阈值时才处理该请求。该阈值限定在一定时间内允许多少个连接，以此实施连接速度限制。如果超过阈值，而请求以不同寻常的高速度进入，那么它将被视为是病毒。这时，病毒遏制将停止处理请求，并且通知系统管理员。

这种方法适用于最常见的第 4 至 7 层会话和应用协议，包括 TCP 连接、UDP 包、SMTP、IMAP、Web 代理、HTTP、SSL 和 DNS — 实际正常的流量看起来不象病毒扩散的任何协议。要使用病毒遏制功能，必须首先配置 IP 路由和有成员端口的多个 VLAN。

注意：NetBIOS 和 WINS 和等部分协议及网络管理扫描程序、通知服务和 p2p 文件共享等部分应用不适合病毒抑制。这些协议和应用程序会发起一个可能被病毒抑制技术误认为威胁的大范围网络流量脉冲。



ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列上通过连接速率过滤实施病毒遏制。当启用某一端口上的连接速度过滤时，它便监测该端口入站路由流量中是否有来自任何给定主机的高连接请求速度。如果一个主机在很短的时间内表现出的行为与蠕虫病毒试图建立大量出站 IP 连接的行为类似，交换机就会根据连接速度过滤的配置做出响应。

响应选项

使用过滤选项可以调整连接速度过滤的响应行为。当检测到类似蠕虫的行为时，连接速度过滤器可以用下列方式响应这些威胁：

- **只通知潜在的攻击**：当显而易见的攻击持续进行时，交换机生成确定侵入主机的源地址 (SA) 的事件日志通知和（如果交换机上配置了陷阱接收器）类似的 SNMP 陷阱通知。

- 通知并抑制扩散：在这种情况下，交换机在“惩罚”期间内临时阻塞来自侵入主机源地址的入站路由流量，并生成此措施的事件日志通知和（如果交换机上配置了陷阱接收器）类似的 SNMP 陷阱通知。当惩罚到期时，交换机重新评估来自该主机的路由流量，如果明显的攻击仍然持续，则继续阻塞此流量。在重新评估期间，允许来自该主机的路由流量进入。
- 阻塞扩散：该选项在交换机上阻塞主机流量的路由。当阻塞发生时，交换机生成事件日志通知和（如果交换机上配置了陷阱接收器）类似的 SNMP 陷阱通知。这时，系统人员必须明确地重新启用以前被阻塞的主机。

灵敏度

改变全局灵敏度设置，可以调整连接速度过滤检测来自给定源的相对高连接速度尝试的能力。灵敏度可以设置为低、中、高或积极，如下所述：

- **低**：将连接速度灵敏度设置为最低，这样可以在 0.1 秒之内允许连接平均 54 个路由目的地，抑制模式（如有配置）的相应惩罚时间小于 30 秒。
- **中**：将连接速度灵敏度设置为允许 1 秒钟之内平均 37 个路由目的地，抑制模式（如有配置）的相应惩罚时间在 30 到 60 秒之间。
- **高**：将连接速度灵敏度设置为允许 1 秒钟之内平均 22 个路由目的地，抑制模式（如有配置）的相应惩罚时间在 60 到 90 秒之间。
- **积极**：将连接速度灵敏度设置为最高级别，允许 1 秒钟之内平均 15 个路由目的地，抑制模式（如果配置）的相应惩罚时间在 90 到 120 秒之间。

连接速度 ACL

连接速度 ACL 根据连接速度过滤策略将高速入站流量排除。连接速率 ACL 由一系列访问控制条目组成，通过为各个主机、主机组或整个子网创建特殊的规则，来为该端口策略创建例外。因此，系统管理员可以调整连接速度过滤策略，创建并应用在 VLAN 端口上已配置过滤器的例外。

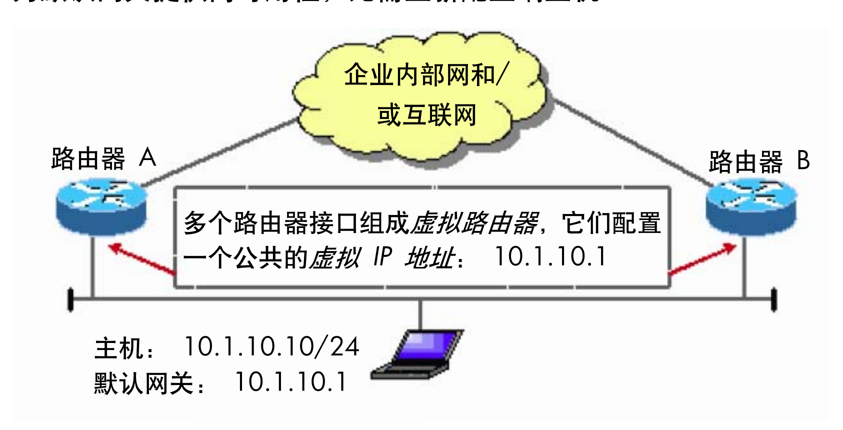
附录 F：VRRP

虚拟路由器冗余协议 (VRRP) 旨在消除静态默认路由环境中的单一故障点。在 VRRP 环境中，两个或多个“虚拟”路由器合作在局域网上提供高可用性功能。VRRP 指定一个选择协议 (election protocol) 为局域网上的一个虚拟路由器动态分配路由责任。虚拟路由器由同一个网络上共享虚拟路由器标识符 (VRID) 和虚拟 IP 地址的一组路由器接口组成。组中的一个路由器成为 VRRP 主路由器 (Master)，其它路由器指定为 VRRP 备份 (Backup)。VRRP 主路由器控制与虚拟路由器相关的 IP 地址。

VRRP 主路由器定期向保留的组播组地址发送通告。VRRP 备份路由器监听通告，如果需要，其中的一个备份路由器将承担主路由器的角色。VRRP 路由器可支持很多虚拟路由器实例，每个实例有一个唯一的 VRID/IP 地址组合。当主路由器不可用时，这个选择过程可确保故障动态切换到剩下的一个 VRRP 备份路由器上。

VRRP 是一个选择协议，它为局域网上的一个虚拟路由器动态分配责任

为默认网关提供高可用性，无需重新配置端主机



给定网段上由一组 VRRP 路由器共享的虚拟 IP 地址作为相邻主机使用的下一跳 IP 地址。VRRP 主路由器使用 VRRP 主路由器作为下一跳网关，转发接收自主机的数据包。VRRP 主路由器及一个或多个 VRRP 备份的存在对相邻主机透明。

使用 VRRP 的优势是具有更高可用性的默认路径，但不需要在每个端主机上配置动态路由或路由器发现协议。

ProCurve 交换机上的 VRRP 可与支持 RFC 3768 的其它路由器互操作。

VRRP 操作方面包括：

- 抢先模式，可以禁用以避免 VRRP 路由器抖动
- 默认通告时间间隔为 1 秒
- 默认检测时间为 3.6 秒

5300xl 交换机上的 XRRP 支持

ProCurve XL 路由器冗余协议 (XRRP) 在概念上与 VRRP 类似，在备份功能方面可提供与 ProCurve Switch 5300xl 系列相当的机制。与 VRRP 一样，XRRP 为端结点连接提供虚拟路由器，当主 ProCurve Switch 5300xl 接口故障时，它的 IP 和 MAC 地址可以从主 ProCurve Switch 5300xl 转移到备份 ProCurve Switch 5300xl。

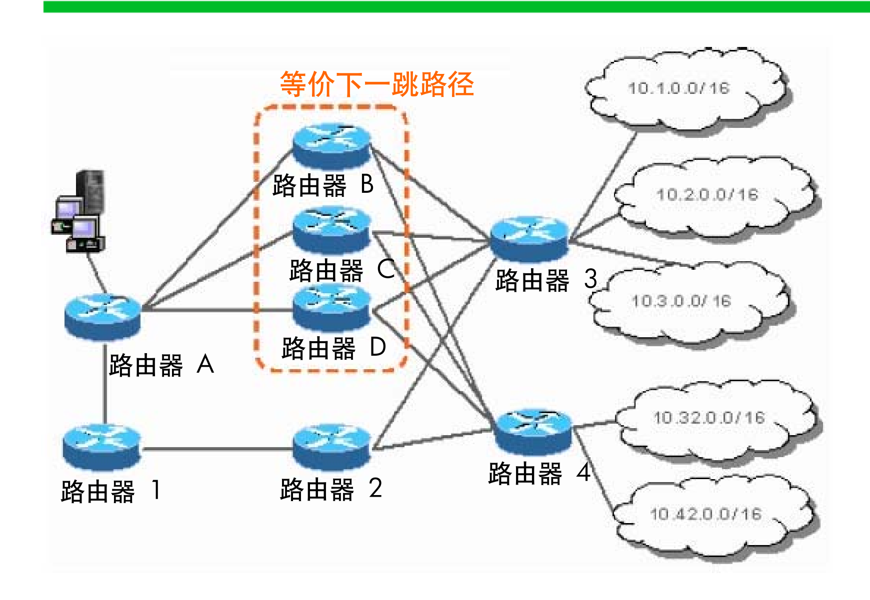
XRRP 不与 VRRP 互操作，但可以在 VRRP 环境中无干扰地共存。

附录 G：OSPF 等价多路径

在开放最短路径优先 (OSPF) 协议中，如果通过多个等价下一跳路由能够到达网络上不同的子网目的地，则路由器在给定时间点选择相同的下一跳路由，向通过该下一跳路由器可到达的目的地发送流量。

借助于 OSPF 等价多路径 (OSPF-ECMP)，路由器支持冗余链路之间的可选负载共享，网络为发往不同子网的流量提供两个或更多个等价下一跳路由。同一个子网上不同主机的所有流量都经过相同的下一跳路由器。多条路径根据目的地子网的数量进行均衡。

ProCurve 的 OSPF-ECMP 特性可与不同厂商的 OSPF-ECMP 实施互操作，包括 Cisco、3Com 和 Extreme 交换机。ProCurve 实施支持多达 4 条 ECMP 链路。



这个实例显示从路由器 A 到目的地子网有 3 条等价下一跳路径，冗余链路之间配有负载共享。在任何时刻，路由器 A 的路由表包含表示以下内容的信息：

目的地子网	下一跳
10.1.0.0/16	路由器 C
10.2.0.0/16	路由器 D
10.3.0.0/16	路由器 B
10.32.0.0/16	路由器 B
10.42.0.0/16	路由器 D

附录 H：故障排除

8200zl 的 LED 状态指示灯

ProCurve Switch 8212zl 管理模块有不同的 LED 状态指示灯，下表介绍这些指示灯。

LED	状态	指示信息
电源	亮（绿色）	交换机通电。
	不亮	交换机未通电。
故障	亮（橙色）	交换机开机或复位后开始自检时将短暂点亮。如果点亮时间较长，表示交换机出现致命的硬件故障，或者自检未通过。
	不亮	正常状态；表示交换机没有故障条件。
	闪烁（橙色）	交换机、某个交换机模块、某个端口、电源或风扇出现故障。有故障的模块或其它设备的状态 LED 将同时闪亮。
测试	亮（绿色）	开关电源或交换机复位后正在进行交换机自检和初始化。在这个 LED 熄灭以前交换机不工作。当您"热插"模块到交换机并且该模块自动自检时，自检 LED 也会短暂点亮。
	不亮	正常工作；交换机未进行自检。
	闪烁（橙色）	交换机的某个组件未通过自检。该组件（例如交换机模块）的状态 LED 和交换机故障 LED 将同时闪亮。

LED	状态	指示信息
管理模块上的 DIMM（标记为“DIM”）双内联存储器模块	亮（绿色）	正常操作。
	不亮	DIMM 状态未知。
	闪烁（橙色）	如果 DIMM、故障和自检 LED 闪亮，表示 DIMM 自检失败。 如果 DIMM 和故障 LED 闪亮，表示出现操作故障。 如果快速闪亮，表示出现操作报警，并且报警未解除。
闪存	亮（绿色）	闪存卡状态已知，无故障。
	不亮	闪存卡状态未知。
	闪烁（橙色）	如果闪存、故障和自检 LED 闪亮，表示闪存卡自检失败。 如果闪存和故障 LED 闪亮，表示出现操作故障。 如果快速闪亮，表示出现操作报警，并且报警未解除。例如没有闪存卡。
管理	亮（绿色）	管理模块已安装；无故障。
	不亮	交换机关闭。
	闪烁（橙色）	管理模块出现故障。
PoE	亮（绿色）	安装了任一 PoE 模块时。
	不亮	未安装 PoE 模块时。
	闪烁（橙色）	内部 PoE 故障，外部负载故障，或者 PoE 电源被拒绝。
温度	亮	内部温度正常。
	闪烁（橙色）	检测到温度过高的条件。
风扇	亮（绿色）	正常操作。
	闪烁（橙色）	交换机的一个或多个风扇发生故障。交换机故障 LED 将同时闪亮。
内部电源（编号与电源位置对应）	亮（绿色）	电源安装在交换机背面与编号对应的位置，插头插入交流电源。出售时，交换机只在第 1 个位置提供 1 个电源
	不亮	在与编号对应的位置未安装电源。
	闪烁（橙色）	安装在与编号对应位置的电源未插入交流电源，或者出现故障。交换机故障 LED 将同时闪亮。
EPS	亮（绿色）	连接了外部电源。
	不亮	未连接外部电源。
	闪烁（橙色）	外部电源有故障，或者已连接但未插入交流电源。
模块 A，B，C，D，E，F，G，H，I，J，K，L	亮（绿色）	一个模块安装在与字母对应的交换机模块插槽中，该模块正在进行或已通过自检。交换机已通电的情况下安装模块（“热插”）时也出现这种情况。
	不亮	在与字母对应的交换机模块插槽中未安装模块。
	闪烁（橙色）	热插拔模块时，模块状态 LED 将有非常短暂的闪烁。如果 LED 闪烁的时间较长，表示与字母对应的插槽中的模块未通过自检，或出现了其它故障。

LED	状态	指示信息
PoE 模式模块	亮（绿色）	此插槽 PoE 正常。
	不亮	此插槽中的模块不是 PoE 模块。
	闪烁（橙色）	如果任何端口出现内部硬件故障，则每 1.6 秒闪亮一次。如果任何端口拒绝提供 PoE 电源或检测到外部 PD 故障，则每 0.5 秒闪亮一次。
LED 模式选择	活动（绿色）	闪烁表示相对活动。
	FDx（绿色）	闪烁表示相对活动。
	PoE（绿色）	表示哪些端口正在供电。 • 如果模式 LED 亮，表示端口正在提供 PoE 电源。 • 如果模式 LED 不亮，表示端口未提供 PoE 电源。 • 如果链路 LED 亮，表示端口启用 PoE。 • 如果链路 LED 不亮，表示端口禁用 PoE。 • 链路 LED 闪烁时，端口有错误，或端口由于功率不足拒绝供电。
	Spd（绿色）	表示每个端口的工作速度。 • 端口 LED 关闭时，端口运行速度为 10 Mbps • 端口 LED 闪烁时，端口运行速度为 100 Mbps • 端口 LED 持续点亮时，端口运行速度为 1000 Mbps
	用户（绿色）	保留用作未来开发。

表 5：管理/系统支持模块的 LED 状态指示灯

下表说明的是 ProCurve Switch zl 模块的 LED 状态指示灯（8212zl、5406zl 和 5412zl 机箱中使用）。

LED	状态	指示信息
链路	亮（绿色）	表示端口启用，正在接收所连接设备的链路差拍信号 (beat signal)（双绞线端口），或者足够的光能（光纤端口）。
	不亮	表示没有活动网络电缆连接端口，端口未接收到链路差拍或足够的光能，或者端口已被禁用。
	闪烁（橙色）	如果端口 LED 与故障 LED 同时闪亮，表示相应的端口自检失败。
模式	根据所选择的模式，显示： • 网络活动信息 • 端口是否配置为全双工运行 • 最大速度运行 • 是否提供 PoE 电源	

表 6：ProCurve Switch 5400zl 系列 LED 状态指示灯 — 交换机模块

附录 I：部件号及现场可更换单元

下表列出了 ProCurve Switch 8212zl 和 5400zl 系列各种不同的部件号和现场可更换单元 (FRU)。

部件编号*	组件
8212zl 特定部件（不与 5400zl 系列共享）	
J9091A J9091-69001	8212zl 机箱（配有风扇托盘） 用于 8212zl 机箱的保修更换（配有风扇托盘）
J9092A J9092-69001	8200zl 管理模块 保修更换 8200zl 管理模块，无 CF 卡
J9093A J9093-69001	8200zl 矩阵模块 保修更换 8200zl 矩阵模块
J9094A J9094-69001	8212zl 风扇托盘 保修更换 8212zl 风扇托盘
J9095A J9095-69001	8200zl 系统支持模块 保修更换 8200zl 系统支持模块
5070-2983	Switch 8212zl 双柱机架安装套件
5070-3051	编程的 8200zl 管理模块 CompactFlash 套件
5188-6699	8212zl 的 RJ45-to-DB9 控制台电缆

5400zl 特定部件	
J8726-69001	保修更换 5400zl 管理模块，无 CF 卡
J8697-60005	5406zl 的保修更换风扇托盘装置
J8698-60005	5412zl 的保修更换风扇托盘装置
5070-1056	5400zl 管理模块的编程 CompactFlash 套件
5184-1894	5400zl 系列 DB9-DB9 控制台电缆
5069-8561	5406zl 双柱机架安装套件
5069-8562	5412zl 双柱机架安装套件

表 13： ProCurve Switch 8212zl/5400zl 系列的部件号和 FRU

* 保修通常需要将有故障的部件返回惠普。

交换机通常配有一个机架安装套件，可以安装在双柱 19 英寸数据通信机架中。如果需要安装到四柱 19 英寸机架或满足标准 EIA 测量单位的四柱机架，便可使用提供导轨的机架安装套件 (5070-0145)，从而在整个长度上为交换机提供稳固的支撑。

下表列出了可以用于 ProCurve Switch 8200zl 和 5400zl 系列产品的电源线部件号。这些交换机可用的电源线规格按照为满足 PoE 需求可以导入的电流量进行升序排列。因此，这些电源线在普通环境中可能难以获得，并且从其它产品“借用”的电源线在大部分情况下也不能用。

国家/地区	ProCurve Switch zl 系列	
	875 瓦电源	1500 瓦电源
中国香港、新加坡、英国	8120-5334	8120-6898
澳大利亚，新西兰	8120-5335	8121-0871
欧洲	8120-5336	8120-6899
美国、加拿大、墨西哥	8121-0973	8121-6903
日本	8120-5342	8120-6903
中国大陆	8120-8385	8120-0924
印度、南非	8120-5341	8120-0915
瑞士	8121-5339	8121-0915
丹麦	8120-5340	8120-6897

表 15：ProCurve Switch 8200zl、5400zl、3500yl 和 6200yl 系列的电源线

更多信息

欲知有关 ProCurve Networking 的详情，
请访问：www.hp.com.cn/network

欲了解更多信息，请电话垂询当地惠普销售办事处或离您最近的惠普授权经销商。

惠普售前支持热线： 800-820-2255
惠普售后支持热线： 800-810-3888
惠普客户反馈/投诉热线： 800-810-0039

或请访问：www.hp.com.cn
www.hp.com.cn/network

P/N: 4AA1-2548CHP，2007 年 9 月

